Modules et platines Arduino™

A partir de 4,78 €

Plate-formes microcontrôlées "open-source" programmables via un langage proche du "C". Fonctionnent de façon autonome ou en communicant avec un logiciel sur ordinateur.

Analyseurs logiques 4 à 32 voies

A partir de 59 €

Raccordement sur PC via bus USB. Nombreuses possibilités de décodage de signaux au format I2C™, SPI™, UART, CAN 2.0B, USB 1.1, 1 Wire™, DMX512, IRDA, LIN, MODBUS...

Oscilloscopes numériques

A partir de 437 €

Modèles 2 voies 25 à 200 MHz - Ecran couleur 640 x 480 pixels - Sortie USB - Nombreuses fonctions intégrées - Avec ou sans analyseur logique 16 voies intégré.

Logiciels de C.A.O

A partir de 24 €

Ergonomiques et très intuitifs - Saisie de schéma - Logiciels de simulation - Conception de prototype - Conception de circuit imprimés - Réalisation de face avant, etc...

Modules ZigBee™

A partir de 20 €

Modèles pilotables via commandes AT ou entièrement programmables pour un fonctionnement autonome. Kits de développement et platines d'évaluation disponibles

Cordon d'interface USB < > GPIB

A partir de 179 €

Fiable, performant et économique. Permet le pilotage d'un équipement GPIB ou le rapatriement de copies d'écran via un logiciel d'émutation de traceur open source.

Modules CUBLOC et PICBASIC

A partir de 19 €

Plate-formes microcontrôlées ultra performantes utilisables via une programmation en langage Basic évolué. Documentation entièrement en Français. Prise en main immédiate.

Boîtiers d'interface LabJack

A partir de 109 €

Interfaces professionnelles pour PC permettant de disposer d'entrées/sorties tout ou rien et d'entrées de conversion analogique/ numérique via un port USB ou Ethernet.

Modules mbed et LPCXpresso

A partir de 24 €

Plate-formes microcontrôlées sur coeur ARM™ 32 bits à architecture Cortex-M3. Nombreux périphériques intégrés: I2C™, SPI™, UART, CAN, ADC, PWM, DAC, USB, Ethernet...

Afficheurs graphiques 4D Systems

A partir de 28 €

Afficheurs graphiques couleurs TFT ou OLED avec ou sans dalle tactile, pilotables via des commandes ASCII ou programmables pour fonctionner en mode autonome.

Plate-forme FOXG20

A partir de 167 €

Système microcontrôlé avec Linux embarqué. Coeur ARM9™ Atmel™ AT91SAM9G20. Nombreux périphériques intégrés: I2C™, SPI™, UART, PWM, USB, Ethernet...

Module CMUcam3

A partir de 150 €

Plate-forme sur base LPC2106 avec caméra vidéo pour acquisition et traitement numérique permettant la reconnaissance de couleurs et le suivi d'objet en temps réel.

Kits d'évaluation FPGA

A partir de 71 €

Kits d'évaluation, cordons JTAG et platines de test pour développement sur FPGA Xilinx™ Spartan-3™, Spartan-6™, Virtex-II™, Virtex-5™. Tarif spécial éducation nationnal.

Modules de restitutions sonores

A partir de 12 €

Modules et platines permettant l'enregistrement et la restitution de fichiers sonores mono ou stéréo. Pilotage via entrées logiques ou port série. Dispo avec ou sans ampli. audio.

Programmateurs de composants

A partir de 16 €

Modèles économiques et modèles professionnels capables de supporter plus de 57830 composants. Avec supports ZIF ou câble ISP. Nombreux adaptateurs optionnels.

Modules Bluetooth™

A partir de 26 €

Dispos sous la forme de clef USB ou série ou de modules OEM avec antenne intégrée ou sortie pour antenne externe. Pour transmission de données ou de signaux audios.

Modules FEZ / GHI electronics

A partir de 37 €

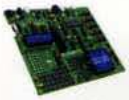
Plate-formes microcontrôlées sur base ARM™ programmables sous environnement .NET Micro Framework™. Gestion I2C™, CAN, USB, Ethernet, UART,One Wire™...

Interfaces CAN

A partir de 96 €

Petits modules d'interfaces CAN < > USB ou CAN < > Série vous permettant de piloter des dispositifs CAN depuis un PC via l'échange de données au format ASCII.

Kits d'évaluation Mikroelektronika



A partir de 32 €

Kits d'évaluations, programmateur/debuger et compilateurs pour microcontrôleurs PIC / dsPIC30/33 / PIC24 / PIC32MX / AVR / 8051 / PSoC / ARM et bases GPS / GSM.

Modules et TAG RFID

A partir de 2 €

Tags, platines de test et modules OEM pour développement d'applications RFID techno. 125 KHz ou 13,56 MHz Unique™, Mifare™, Hitag™, I-Code SLI™, Q5™, etc...

Modules GSM / GPRS

A partir de 44 €

Terminal en boîtier prêt à l'emploi et modules OEM pour transmission GSM / GPRS. Utilisation simple via commandes AT. Kit d'évaluation, platines de test et antennes GSM.

Module de reconnaissance vocale

A partir de 47 €

Modules OEM prêt à l'emploi et modules OEM microcontrôlés programmables permettant le développement d'applications de reconnaissance vocale mono ou multi-locuteurs

Interfaces TCP/IP < > Série

A partir de 21 €

Modèles en boîtier prêt à l'emploi ou sous la forme de modules OEM permettant de disposer d'une conversion transparente de type TCP/IP < > série ou WLAN < > série

Télécommandes radio

A partir de 49 €

Modèles 1 à 4 canaux à modulation AM ou FM. Portée 10 à 300 m. Codage par dip ou en mode anti-scanner. Récepteurs à sorties relais configurables en mode M/A ou impul.

Boussoles électroniques

A partir de 38 €

Boussoles électroniques compensées ou non en inclinaison avec liaison USB, RS232, série (niveau TTL), I2C™ ou PWM. Nombreuses applications pour robotique ludique.

Modules radiofréquences FM

A partir de 9,57 €

Modules OEM émetteurs, récepteurs, transceivers, modems radio en bande 433 MHz et 868 MHz. Type large bande ou bande étroite. Mono fréquence ou multi-canaux.

PC industriel au format rain-dil

A partir de 693 €

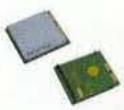
PC industriel au format rail-din pour environnements sévères. Base Atom™ Intel™ Z530P. Faible consommation. Faible dissipation thermique. Très nombreux périphériques intégrés.

Modules GPS

A partir de 39 €

GPS en boîtier à sortie RS232 ou USB. Modules OEM avec antenne intégrée ou entrée pour antenne externe. Kit d'évaluation, data-logger, antennes amplifiées.

Modules de transmission vidéo



A partir de 15 €

Modules radio multicanaux OEM pour transmission vidéo et audio (stéréo) en bande 2,4 Ghz ou 5,8 Ghz. Antennes omnidirectionnelles, directives et antennes patch.

Serveurs Web

A partir de 53 €

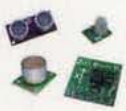
Modules OEM et boîtiers prêt à l'emploi intégrant un serveur web paramétrable permettant de piloter des sorties, de lire l'état logique d'entrées et la valeur d'entrées A/N.

Modems radio longue portée

A partir de 234 €

Modems radio longue portée (1 à 5 Km) en bande 868 Mhz pour transmission de données (RS232 / RS485), transmission de signaux tout ou rien, signaux analogiques (4-20 mA).

Capteurs divers



A partir de 3,23 €

Sélection inégalée de capteurs: infrarouge, ultrason, magnétique, accéléromètre, gyroscope, pluie, niveau d'eau, humidité, barométrique, force, température, potentiométrique

LEXTRONIC - 36/40 rue du Gal de Gaulle - 94510 La Queue en Brie - Tél.: 01.45.76.83.88 - Fax: 01.45.76.81.41 - infos@lextronic.fr

Frais de port en sus de 8 € pour expédition en France Métropolitaine) Tarifs indiqués en TTC
Toutes les marques, les technologies, les procédés, les références et appellations commerciales des produits citées dans cette page appartiennent à leur Propriétaire et Fabricant respectif

ELECTRONIQUE PRATIQUE

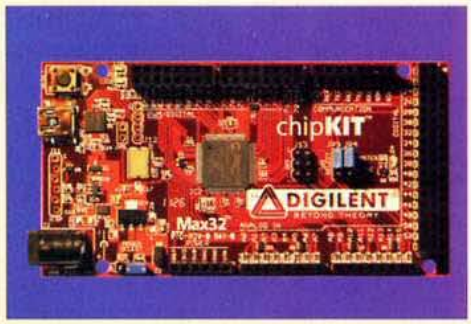
N° 367 - JANVIER 2012

Initiation

8 Le module chipKIT Max32

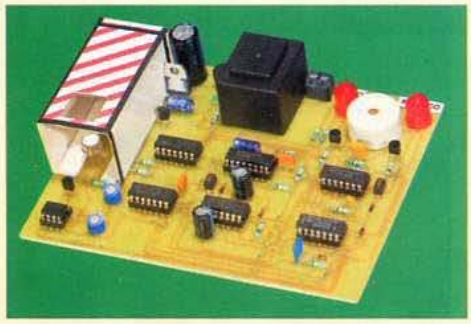
Loisirs

20 Signalisation complémentaire pour véhicule en panne
24 Récepteur FM-VHF-UHF 48 MHz à 863 MHz



Micro/Robot/Domotique

14 Détecteur de monoxyde de carbone CO
38 Minuteur retardateur sur PC
44 Alarme à détection de mouvements



Audio

51 Testeur de tubes : lampemètre moderne

Divers

6 Bulletin d'abonnement
7 Infos / News
13 Vente des anciens numéros
37 Vente des Hors-séries audio
66 Petites annonces

La rédaction vous présente ses meilleurs vœux pour l'année 2012.

Fondateur : Jean-Pierre Ventillard - **TRANSOCEANIC SAS** au capital de 170 000 € - 3, boulevard Ney, 75018 Paris Tél. : 01 44 65 80 80 - Fax : 01 44 65 80 90
Internet : *http://www.electroniquepratique.com* - **Président** : Patrick Vercher - **Directeur de la publication et de la rédaction** : Patrick Vercher
Secrétaire de rédaction : Fernanda Martins - **Couverture** : Fernanda Martins - **Photo de couverture** : © christemo - Fotolia.com
Photographe : Antonio Delfim - **Avec la participation de** : R. Knoerr, P. Mayeux, Y. Mergy, P. Morin, P. Oguic, J.L. Vandersleyen
La Rédaction d'Electronique Pratique décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs.
DIFFUSION/VENTES : ALIX CONSEIL PRESSE Tél. : 01 64 66 16 39 - **COMPTABILITÉ** : Véronique Laprie-Béroud - **PUBLICITÉ** : À la revue, e-mail : pubep@fr.oleane.com
I.S.S.N. 0243 4911 - **N° Commission paritaire** : 0914 T 85322 - **Distribution** : MLP - **Imprimé en France/Printed in France**
Imprimerie : Léonce Deprez, ZI « Le Moulin », 62620 Ruitz, France - DEPOT LEGAL : **JANVIER 2012** - Copyright © 2011 - **TRANSOCEANIC**
ABONNEMENTS : 18-24, quai de la Marne - 75164 Paris Cedex 19 - Tél. : 01 44 84 80 26 - Fax : 01 42 00 56 92. - Préciser sur l'enveloppe « Service Abonnements »
ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent.
Abonnements USA - Canada : Contacter **Express Mag** - *www.expressmag.com - expressmag@expressmag.com* - Tarif abonnement USA-Canada : 60 €
TARIFS AU NUMÉRO : France Métropolitaine : 5,00 € • DOM Avion : 6,40 €• DOM Surface : 5,80 € • TOM : 800 XPF • Portugal continental : 5,90 €
Belgique : 5,50 € • Espagne : 5,90 € • Grèce 5,90 € • Suisse : 10,00 CHF • Maroc : 60 MAD • Canada : 8,5 $CAD

© La reproduction et l'utilisation même partielle de tout article (communications techniques ou documentation) extrait de la revue *Electronique Pratique* sont rigoureusement interdites, ainsi que tout procédé de reproduction mécanique, graphique, chimique, optique, photographique, cinématographique ou électronique, photostat tirage, photographie, microfilm, etc. Toute demande à autorisation pour reproduction, quel que soit le procédé, doit être adressée à la société TRANSOCEANIC.

St Quentin radio

6 rue de St Quentin 75010 PARIS
Tél 01 40 37 70 74 - Fax 01 40 37 70 91 - e-mail : sqr@stquentin-radio.com

Prix tcc donnés à titre indicatif

37 ans à votre service avec bonne humeur

Auto-transformateur 230V > 115V & 115V > 230V

Equipé côté **230V** d'un cordon secteur longueur 1,30m avec une fiche normalisée 16 amp. 2 pôles+ terre, et côté **115V** d'un socle américaine recevant 2 fiches plates + terre

Fabrication Française
Pour utilisation matériel USA en france

ATNP350 - 350VA -3,4Kg - **230V > 115V**	79€
ATNP630 - 630VA -4,2Kg - **230V > 115V**	107€
ATNP1000 - 1000VA - 8Kg - **230V > 115V**	142€
ATNP1500 - 1500VA - 9Kg - **230V > 115V**	185€
ATNP2000 - 2000VA - 13,5Kg - **230V > 115V**	226€

Fabrication Française
Pour utilisation matériel 230V dans pays 115V

ATUS350 - 350VA -3,7Kg - **115V > 230V**	82€

importation
Pour utilisation matériel USA en france

40VA - 230V > 115V	13€
85VA - 230V > 115V	24€
250VA - 230V > 115V	48€

Pour utilisation matériel 230V dans pays 115V

40VA - 115V > 230V	11€
85VA - 115V > 230V	23€
250VA - 115V > 230V	58€

Tubes électroniques

2A3 - Sovtek	42€	EL 34 - EH	17€
12AX7LPS - Sovtek	15€	EL 84 - Sovtek	9.50€
12AX7 Tungsol	15€	EL 86	14€
12AX7WA - Sovtek	15€	EM 80 / 6EIPI	31€
12AX7WB - Sovtek	16€	EZ 81/ 6CA4 - EH	15€
12AX7WC - Sovtek	19€	GZ 32 / 5V4	19€
12AX7 voir ECC83		GZ 34 voir 5AR4 Sovtek	
12BH7 - EH	15€	OA2 Sovtek	13€
5AR4 - SOVTEK	24€	OB2 Sovtek	14€
5R4 WGB	15€		
5725 - CSF Thomson	12€		
5881 WXT Sovtek	15€	**lot de 2 tubes appairés**	
6550 - EH	32,50€	300B - EH	155€
6922 - EH	18€	845 - Chine	199€
6C45Pi - Sovtek	23€	6550 - EH	68€
6CA4/EZ 81 - EH	15€	6CA7 - EH	42€
6H30 Pi EH gold	31€	6L6GC - EH	40€
6L6GC - EH	20€	6L6WXT - Sovtek	40€
6SL7 - Sovtek	14€	6V6GT - EH	33€
6SN7 - EH	19€	EL 34 - EH	35€
6V6GT - EH	18€	EL 34 - Tungsol	48,50€
ECC 81/12AT7-EH	13,50€	EL 84 - EH	27€
ECC 81/12AT7-EH, gold	19€	EL 84M - Sovtek	39€
ECC 82/12AU7-EH	13,50€	EL 84 - Gold lion	56,50€
ECC 82/12AU7-EH, gold	18€	KT 66 - Genalex	78€
ECC 83/12AX7 - EH	14€	KT 88	69€
ECC 83/12AX7 EH, gold	18€	KT 90 - EH	95€
ECF 82/6U8A	17€		
ECL 86/6GW8 Mullard	35€		
EF 86	24€		

Support tube

pour 300B .... 12€
pour 845 ..... 16€

Noval C.imprimé
Ø 22mm ..... 4€
Ø 25mm ..... 3,50€
blindé chassis . 3,50€
chassis doré ... 4,60€

Octal
Cicuit imprimé .. 3.50€
chassis doré .... 3.75€

7br C.imprimé .. 4,60€
7br blindé ..... 4,50€
7br chassis ..... 4,50€

Câbles audio Gotham, Canaré & Mogami

GAC 1 - Gotham, 1 cond + blind, ø 5,3mm,	2,50€
GAC 2 - Gotham, 2 cond. + blind, ø 5,4mm	3€
GAC 3 - Gotham, 2 cond. + blind, ø 5,4mm	3,30€
GAC 4 - Gotham, 4 cond. + blind, ø 5,4mm	3,50€
GAC 2 2P - Gotham, 2 fois GAC2	3,50€
GS-6 - Câble asymétrique, Ø5,8mm, Canaré	4,80€
L-4E6S - Câble Star Quad, Ø6,0mm, Canaré	4,20€
L-2T2S - Câble symétrique, Ø6,0mm, Canaré	3,50€
2524 - Mogami, 1 cond + blindage	3,50€
2497 : Mogami, 1 cond + blindage new en stock	25.00€
2549 - Mogami, 2 cond 6mm	3€
2792 - Mogami, 2 cond 8mm	2,75€
2944 - Mogami, 2 cond 2,5mm	1,50€
2534 - Mogami, 4 cond + blindage	4,20€
2965 - Mogami, audio/vidéo, type sindex ø 4,6mm par canal	4,20€
2552 - Mogami pour Bantam	2,50€
3080 - Mogami AES EBU 110 ohms	4,10€
3103 - Mogami HP, 2 x 4mm², Ø 12,5mm	16€
2921 - Mogami HP, 4 x 2,5mm², Ø 11,8mm	17€
3104 - Mogami HP, 4 x 4mm², Ø 15mm	22€
3082 : Mogami HP, 2 x 2mm², Ø 6,5mm type coaxial)	5,50€

Chambre de réverbération à ressorts «belton*»

Type 4 - Le standard de l'insdustrie pour des années. 4 ressorts. Longueur : 42,64cm largeur : 11,11cm Hauteur : 3,33cm .

Type 4	€ ttc
4AB3C1B - Zi=8Ω, Zo=2250Ω, 2,75 à 4 sec.	39€
4BB2A1B - Zi=150Ω, Zo=2250Ω, 1,75 à 3 sec.	39€
4BB3C1B - Zi=150Ω, Zo=2250Ω, 2,75 à 4 sec.	39€
4DB2C1D - Zi=250Ω, Zo=2250Ω, 1,75 à 3 sec.	39€
4EB2C1B - Zi=600Ω, Zo=2250Ω, 1,75 à 3 sec.	39€

Type 8 - Qualité assez proche du type 4, mais avec un encombrement réduit. Longueur : 23,50cm largeur : 11,11cm Hauteur : 3,33cm

Type 8	€ ttc
8AB2A1B - Zi=8Ω, Zo=2250Ω, 1,75 à 3 sec.	39€
8AB2D1A - Zi=8Ω, Zo=2250Ω, 1,75 à 3 sec.	39€
8BB2A1B - Zi=150Ω, Zo=2250Ω, 1,75 à 3 sec.	39€
8DB2C1D - Zi=250Ω, Zo=2250Ω, 1,75 à 3 sec.	39€
8EB2C1B - Zi=600Ω, Zo=2250Ω, 1,75 à 3 sec.	39€

Type 9 - 6 ressorts, très riche harmoniquement, idéal pour clavier. Longueur : 42,64cm, largeur : 11,11cm, Hauteur : 3,33cm .

Type 9	€ ttc
9AB3C1B - Zi=8Ω, Zo=2250Ω, 2,75 à 4 sec.	39€
9EB2C1B - Zi=600Ω, Zo=2250Ω, 1,75 à 3 sec.	39€
9FB2A1C - Zi=1475Ω, Zo= 2250Ω, 1,75 à 3 sec.	39€

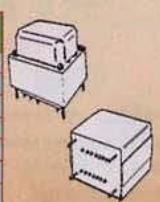
(*) ex Accutronics

Toute l'équipe de st quentin radio vous souhaite de joyeuses fêtes de fin d'année

Transformateurs amplificateurs à tubes HEXACOM

alimentation, pour amplis à lampe unique et push-pull
HT 2x250V / 2x300V + 5V et 6,3V

Pour ampli de Puissance	Poids	capoté	en cuve*
TU75 - 8/12W	1.7Kg	79€	109€
TU100 - 12/15W	2.2Kg	91€	122€
TU120 - 15/20W	2.6Kg	105€	138€
TU150 - 20/30W	3.3Kg	124€	158€
TU200 - 30/50W	4.1Kg	141€	176€
TU300 - 50/80W	5.4Kg	164€	200€
TU400 - 100/120W	7.4Kg	210€	248€



(*) Les modèles en cuve sont «sur commande», délai 15 jours environ.

Transformateur de sortie, pour amplis à lampe unique

Puissance	8/10W	12/15W
Série	EC8xx	EC12xx
Poids	0,65Kg	1,15Kg
Prix	37€	57€

CM:EI 0W6, grain orienté, enroulement sandwichés, BP: 20Hz à 20KHz, fixation étrier.

impédance xx disponible 2500, 3500, 4500, 7000 ohms

Puissance	15/30W	30/50W
Série	E15xx	E30xx
Poids	1,3Kg	1,9Kg
Prix	114€	138€

CM:EI 0W6, qualité M6X recuit, en 35/100°, enroulement sandwichés, BP: 20Hz à 80KHz, à encastrer capot noir

De sortie, pour amplis à lampe «push-pull»

Circuit magnétique : EI, qualité «M6X à grains orientés» recuit, en 35/100°, BP: 30Hz à 60KHz ±1dB, à encastrer capot noir, prise écran à 40% sur enroulement primaire. enroulement sandwichés;
impédance xx disponible 3500, 5000, 6600, 8000 ohms.
exemple pour 3500 R / 75W = EPP 7535

Puissance	35W	65W	75W	100W
Série	EPP35xx	EPP65xx	EPP75xx	EPP100xx
Poids	1,7Kg	3,3Kg	4.5Kg	6.70Kg
Prix	139€	172€	215€	261€

Circuit magnétique:«double C», enroulement sandwichés, BP:15Hz à 80KHz±1dB, moulé dans boitier noir, prise écran à 40% sur enroulement primaire. Modèle en cuve sur commande.
impédance xx disponible 3500, 5000, 6600, 8000 ohms

Puissance	35W	65W	100W
Série	CPHG35xx	CPHG65xx	CPHG100xx
Poids	2.8Kg	5,5Kg	6,8Kg
Prix	167€	292€	359€

Transformateur torique moulé Talema

30VA = Ø73 h39,1
50VA = Ø88 h41,7
80VA = Ø98 h44
225VA = Ø126 h52,4

	30VA	50VA	80VA	225VA
2x9V	27€	-	-	-
2x12V	27€	29€	35€	52€
2x15V	27€	29€	35€	52€
2x18V	27€	29€	38€	52€

Transformateur torique moulé circuit imprimé Talema

2x9V/15VA	18€
2x12V/15VA	18€
2x15V/15VA	18€
2x18V/15VA	18€

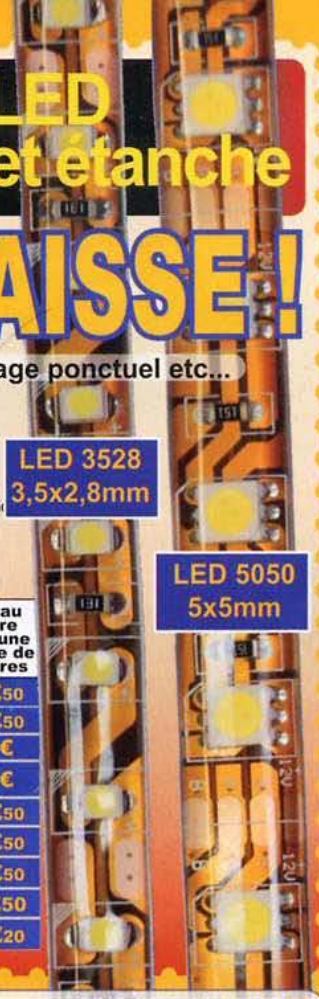
Catalogue Saint Quentin Radio 2011/2012 - 128pages - A4 - 2,50€

Bandeau LED souple, adhésif et étanche

PRIX EN BAISSE !

Idéal pour des effets lumineux, éclairage ponctuel etc...

- Alimentation en 12Vcc
- Largeur ruban 8mm (sauf blanc chaud 60 LED 5050 et RVB : 10mm)
- Vendu par longueur de 1 mètre minimum
- Peut-être découpé par longueur de 5cm (sauf blanc chaud 96 LED 3528 : 30mm environ et RVB : 10cm)
- Conditionnement fabricant : Rouleau de 5m
- Prix dégressifs par quantité >5m (sur demande)



couleur	Type LED	prix pour 1 mètre	prix au mètre pour une bobine de 5mètres
blanc chaud - 60 led/m	3528	15€	13€50
blanc froid - 60 led/m	3528	15€	13€50
blanc chaud - 96 led/m	3528	23€	19€
blanc chaud - 60 led/m (très lumineux)	5050	23€	19€
rouge - 60 led/m	3528	15€	13€50
vert - 60 led/m	3528	15€	13€50
jaune - 60 led/m	3528	15€	13€50
bleu - 60 led/m	3528	15€	13€50
tricolore RVB - 30 led/m	5050	18€	16€20

NIPPON CHEMICON, C039

470µF 500V - ø51 L68 ..... 24€
1000µF 450V - ø51 L105 .... 38€
1500µF 450V - ø51 L105 .... 42€
2200µF 450V - ø51 L142 .... 50€
4700µF 100V - ø35 L80 ..... 14€
10000µF 100V - ø51 L80 ..... 22€
22000µF 63V - ø51 L67 ..... 21€
47000µF 25V - ø35 L80 ..... 23€
47000µF 50V - ø50 L80 ..... 28€
150000µF 16V - ø51 L80 ..... 23€

LED TRÈS HAUTE LUMINOSITÉ SHARP

new en stock

Substrat céramique d'alumine
Dimensions hors tout 12x15mmx1,6mm
Tension d'alimentation 9 à 11,5V typ.10,2V 640mA

27K00 - blanc chaud 355lm..... 15€
35K00 - blanc diffus 390lm..... 15€
65K00 - bland froid 410lm..... 15€

Station de soudage WELLER WS81

Description : Station de soudage analogique 80 W, 230 V, avec fer à souder WSP80,80W.

- Régulation électronique analogique pour fer à souder jusqu'à 80 W
- Température réglable de 150°C à 450°C
- Réglage de température par potentiomètre gradué
- Protection classe 1
- Boîtier antistatique
- Equilibrage de potentiel (mise à la terre directe d'origine)
- Reconnaissance automatique des outils
- Dimensions: 166 x 115 x 101 mm (L x W x H)

Fer à souder 80 W, 24 V avec panne LT B

Exemple de panne ultra-fine LT1S, utilisable sur ce fer S 80K

258€

NEUTRIK

XLR mâle nickelé

3br - 3,90€
4br - 5,50€
5br - 9,00€
6br - 12,00€
7br - 13,00€

XLR femelle nickelé

3br - 4,50€
4br - 6,75€
5br - 11,00€
6br - 12,00€
7br - 14,50€

XLR mâle noir contact or

3br - 4,90€
4br - 7,50€

XLR chassis mâle série D

3br - 5,00€
4br - 7,20€
5br - 8,50€
6br - 12,00€
7br - 17,00€

XLR chassis fem. série D

3br - 5,50€
4br - 8,00€
5br - 12,00€
6br - 15,00€
7br - 18,00€

XLR fem. noir contact or

3br - 5,75€
4br - 7,50€

XLR mâle noir contact or

3br - 6,00€
4br - 7,50€

XLR fem. noir contact or

3br - 6,50€
4br - 9,00€

XLR mâle nickelé coudé

3br - 8,00€
4br - 9,50€

XLR fem. nickelé coudé

3br - 9,00€
4br - 11,00€

Jack 6,35mm

Jack mâle mono droit 4,50€
Jack mâle stéréo droit 5,90€
Jack mâle mono coudé 4,60€
Jack mâle stéréo coudé 8,50€
Jack femelle stéréo 8,80€
Jack femelle stéréo 7,50€
mono doré 2,90€
Combo Jack / XLR pour CI coudé 5,00€
Combo Jack - XLR pour CI droit 5,00€
Embase chassis stéréo pour CI 2,30€

IEEE - série D

IEEE 9,00€

USB - série D

USB A <> USB B 5,75€

RJ 45 - série D

10,50€

RJ45 - Prolong.

RJ 45 mâle 4,00€

BNC 75 - série D

traversée 11,00€

HDMI

12,00€

RCA / CINCH

repère noir, rouge ou jaune 7€
Profi la paire 19,50€

Powercon

entrée 230V 7.50€
entrée 230V 4,00€
sortie 230V 7.50€
sortie 230V 4,00€

Jack 3,5mm

3,80€ stéréo coudé
2.50€ stéréo droit
2.50€ stéréo droit
1,80€ stéréo dorré

XLR hermaphrodite

unique au monde XLR 3br qui se transforme de mâle en femelle et vice et versa

13,00€

RCA <> XLR

RCA fem. <> XLR mâle 10.50€
RCA mâle <> XLR mâle 12,00€
RCA mâle <> XLR fem. 12.00€
RCA fem. <> XLR fem. 10.50€

Transformateur audio

NTE1 - rapport 1:1 - 12€
NTE4 - rapport 1:4 - 10.50€
NTE10/3 - rapport 10:3:1 - 16.50€
NTL1 - rapport 1:1 prof. - 55.00€

Speakon 4 pôles

chassis femelle 3.50€
prolongateur mâle 7.50€
adaptateur fem<>fem 6.90€

St Quentin radio

6 rue de St Quentin 75010 PARIS Tél 01 40 37 70 74 - Fax 01 40 37 70 91 e-mail : sqr@stquentin-radio.com

Expédition mini 20€ de matériel. Expédition Poste : 7€ . + 2 € par objets lourds (coffrets métal, transfo etc..). CRBT +7,00€. Paiement par chèque ou carte bleue.

ouvert du lundi au vendredi de 9h30 à 12h30 et de 14h à 18h20
les samedis ouvert de 9h30 à 12h30 et de 14h à 17h45

abonnez-vous

ÉLECTRONIQUE PRATIQUE

MENSUEL - 11 NUMÉROS PAR AN

43 €
seulement
au lieu de 55 €
Prix de vente au numéro
France métropolitaine

Bon à retourner accompagné de votre règlement à :
Electronique Pratique, service abonnements, 18/24 quai de la Marne 75164 Paris Cedex 19

□ M. □ Mme □ Mlle

Nom Prénom EP367

Adresse

Code postal Ville/Pays Tél ou e-mail

Je désire que mon abonnement débute avec le n° : _____

Abonnement 11 numéros - France Métropolitaine : 43,00 € - DOM par avion : 50,00 € - TOM par avion : 60,00 €
Union européenne + Suisse : 52,00 € - Europe (hors UE), USA, Canada : 60,00 € - Autres pays : 70,00 €

Offre spéciale étudiant - 11 numéros (Joindre obligatoirement un document daté prouvant votre qualité d'étudiant)
France Métropolitaine : 35,00 € - DOM par avion : 45,00 €
Union européenne + Suisse : 47,00 € - TOM, Europe (hors UE), USA, Canada : 55,00 € - Autres pays : 65,00 €

Je choisis mon mode de paiement :

□ Chèque *à l'ordre d'Electronique Pratique.* Le paiement par chèque est réservé à la France et aux DOM-TOM

□ Virement bancaire *(IBAN : FR76 3005 6000 3000 3020 1728 445 • BIC : CCFRFRPP)*

□ Carte bancaire J'inscris ici mon numéro de carte bancaire

Expire le J'inscris ici les trois derniers chiffres du numéro cryptogramme noté au dos de ma carte

Conformément à la loi Informatique et libertés du 06/01/78, vous disposez d'un droit d'accès et de vérification aux données vous concernant.

Signature (obligatoire si paiement par carte bancaire)

Ebconnections

USB RS485FIL

Ebconnections développe, fabrique et commercialise un nouveau câble pour faire évoluer les sorties USB en liaisons RS485.

Conçu autour du nouveau contrôleur FT232RL de FTDICHIP et d'un module interface RS485, Ebconnections propose des raccordements standards de 1,80 m à 30 m, permettant le déport de la connexion RS485 de connexion USB.

Entièrement intégré sous le capot miniature du connecteur USB, l'interface RS485 est extrêmement discrète. Les LED, intégrées sous le connecteur USB transparent, témoignent de l'activité et des transferts de données RS TX de la liaison.

Le pilotage de l'USB RS485FIL par l'ordinateur, ou le module embarqué, se fait avec une liaison «série» virtuelle, ou est programmable grâce aux DLL fournies. La liaison «série» est immédiatement opérationnelle sous l'ensemble des plateformes Windows, Mac et Linux. La vitesse est programmable de 300 à 3Mbauds.

Le nouveau câble USB RS485FIL de Ebconnections est homologué CE et conforme aux directives RoHS.

Les applications de ce nouveau module sont nombreuses dans tous les domaines de l'instrumentation déportée, de l'acquisition de données (chaînes de pesage, contrôle de température...) et du contrôle d'accès.

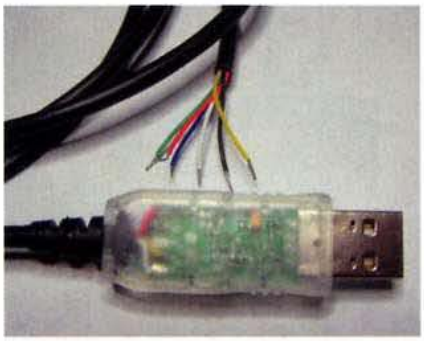
Ebconnections conçoit, développe et commercialise des solutions industrielles pour la communication USB, «série», Ethernet, Rfid, pour toutes les applications d'instrumentation, de pilotage et de contrôle d'accès.

Ebconnections répond à l'ensemble des demandes grâce à un catalogue de produits standards ou développés sur «cahier des charges».

Pour mémoire, Ebconnections propose également :

- des composants d'interface USB,
- des composants Ethernet,
- des câbles standards ou sur mesure,
- des écrans tactiles industriels, couleur et noir & blanc,
- des contrôleurs et des modules d'acquisition de données...

En complément de la fourniture de composants, Ebconnections peut vous accompagner tout au long de vos développements techniques ou peut développer et industrialiser pour vous des modules sur «cahier des charges».



www.ebconnections.com - Tél. : 0820 900 021

GO TRONIC

ROBOTIQUE ET COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

CONTRÔLEUR ÉTHERNET TCW110

Ce module se raccorde directement sur un réseau éthernet et convient pour la surveillance à distance d'équipements techniques. Il est contrôlé par internet ou par un programme SNMP. Possibilité d'envoi d'un email lors d'une détection sur l'entrée logique. Une entrée spécifique est dédiée pour une sonde de température TST100 (en option). Ses entrées logiques et analogique ainsi que son relais de sortie le destinent aux applications suivantes: domotique, contôle à distance, systèmes d'alarmes, process industriels, contrôle de réseaux, etc.

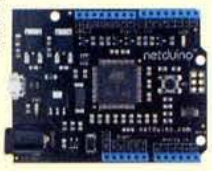
Alimentation à prévoir: 12 Vcc.
Relais inverseur: 3 A/250 Vcc.
T° de travail: 0 à 40°C.
Dim.: 72 x 50 x 18 mm.

Type	Désignation	Code	Prix ttc
TCW110	module éthernet	25980	49.50 €
TST100	sonde de température	25986	25.50 €
PS1205S	alim 12 V/500 mA	14650	6.90 €

CARTES NETDUINO

Le système Netduino est une plateforme open source utilisant .NET Micro Framework.

Les cartes Netduino sont basées sur un AT91SAM7X512 cadencé à 48 MHz. Elles disposent de 14 E/S digitales et 6 E analogiques. Le contrôleur AT91SAM7X512 contient un bootloader qui permet de modifier le programme sans passer par un programmateur. Le logiciel est téléchargeable gratuitement. Des connecteurs situés sur les bords extérieurs du circuit imprimé permettent d'enficher une série de modules complémentaires (compatibles Arduino). Mémoire flash: 128 kB. Mémoire RAM: 60 kB. Intensité par E/S: 16 mA.

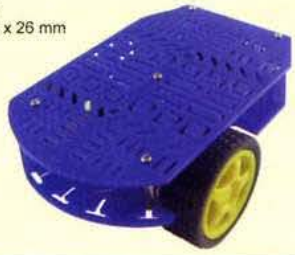


Dim.: 70 x 54 x 15 mm.
Alim.: via port USB
7 à 12 Vcc sur connecteur alim.
Livrée avec cordon micro-USB.
Plus d'infos sur www.gotronic.fr.

Type	Code	Prix ttc
NETDUINO	25990	31.50 €
NETDUINO+	25992	54.50 €

CHÂSSIS MAGIC À DEUX ROUES MOTRICES

La plateforme Magic est équipée de 2 motoréducteurs, 2 roues à bande en caoutchouc, 1 roue à bille omnidirectionnelle, 1 support de piles et les accessoires nécessaires au montage. Livrée non assemblée avec mode d'emploi illustré en anglais.
Alimentation: 4,5 Vcc (piles non incluses)
Vitesse: ±1,3 km/h à 6 Vcc.
Dim.: 175 x 110 x 70 mm
Diamètre des roues: Ø65 x 26 mm

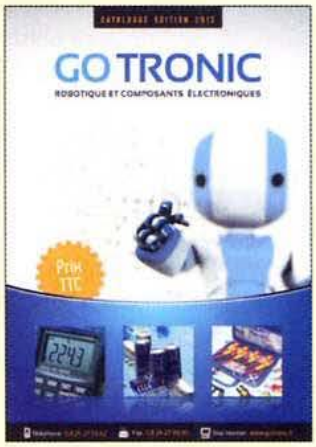


Type	Code	Prix ttc
DG007	25919	21.50 €

www.gotronic.fr

35ter, route Nationale - B.P. 45
F-08110 BLAGNY
TEL.: 03.24.27.93.42 FAX: 03.24.27.93.50
E-mail: contacts@gotronic.fr
Ouvert du lundi au vendredi de 8h30 à 17h30 et le samedi matin (9h15-12h).

CATALOGUE 2012



Indispensable pour vos réalisations électroniques.

Veuillez me faire parvenir le nouveau catalogue général **GO TRONIC 2012**.
Je joins mon règlement de 5.90 € (10.00 € pour les DOM-TOM et l'étranger) en chèque, timbres ou mandat. Gratuit sur demande avec toute commande.

NOM : ..... PRENOM : .....

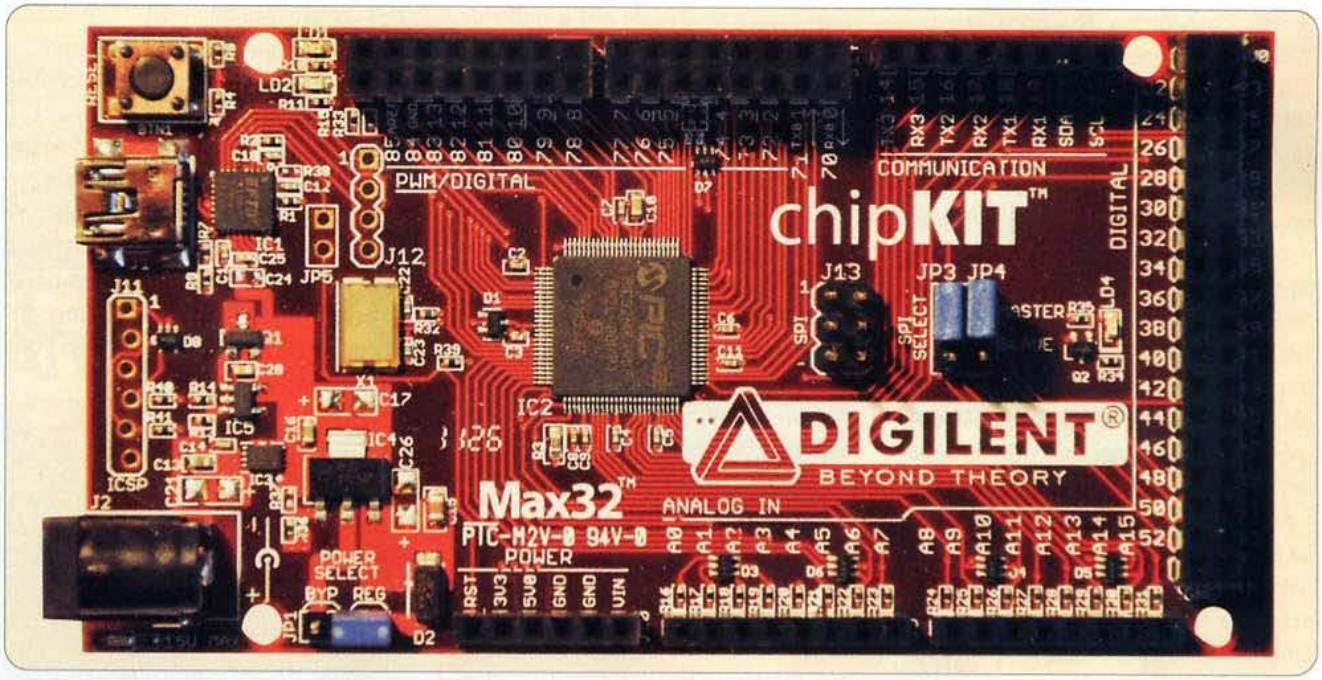
ADRESSE : .....

.....

CODE POSTAL : .....

VILLE : .....

Le module chipKIT Max32



***Électronique Pratique* vous a présenté, récemment, le module Arduino. Nous l'avons utilisé à plusieurs reprises et vous avez pu apprécier ses nombreuses qualités, surtout son développement libre, au cours des réalisations proposées. La popularité de ce module à base du microcontrôleur AVR est telle, qu'aujourd'hui de nombreuses sociétés l'ont copié et amélioré.**

L'une d'elles, la société américaine «Diligent», a réussi le «portage» de l'Arduino vers un module architecturé autour d'un microcontrôleur Microchip à 32 bits, tout en gardant la philosophie «open-source». Il en résulte un module bien plus puissant, compatible dans une très grande mesure avec les applications pour Arduino et avec les platines «Shield» fonctionnant sous 3,3 V.

Similaires aux modules Arduino, deux platines ont vu le jour ; elles se nomment «Uno32» et «Max32». Compte tenu de leurs coûts très abordables, nous avons opté pour la plus performante. Comparé à l'Arduino «Mega 2560», le «chipKIT Max32» dispose d'un plus grand nombre de lignes d'entrées/sorties, d'une vitesse d'horloge bien plus élevée, d'une capacité accrue de mémoire Flash et RAM, d'une horloge RTC (temps réel) et de nombreuses fonctions supplémentaires (port SPI, plus de ports «sériels» avec mode IrDA, bus USB, bus CAN, port Ethernet, etc.).

Le logiciel d'édition et de programmation ressemble, trait pour trait, à celui de l'Arduino et se télécharge librement.

Ne vous y trompez pas, même si le langage de programmation est identique, de nouvelles bibliothèques «dédiées» mettent à profit les performances étendues du Max32.

Nous vous expliquerons comment les installer avant l'utilisation.

Le chipKIT Max32 se programme directement par son port USB (le câble est vendu séparément).

Le module chipKIT Max32

Voyons sur la **figure 1** à quoi ressemble un Max32. L'illustration montre une photo du module, le brochage de tous ses connecteurs et les fonctions relatives à chaque «pin».

Le **tableau 1** donne les caractéristiques de ce puissant module et offre un comparatif avec son petit frère Uno32 et les équivalents Arduino.

Au jour de la parution de ce magazine, le module «chipKIT Max32» coûte 43,99 € TTC et le «chip KIT Uno32» 22,99 € auprès de la Sté Lextronic.

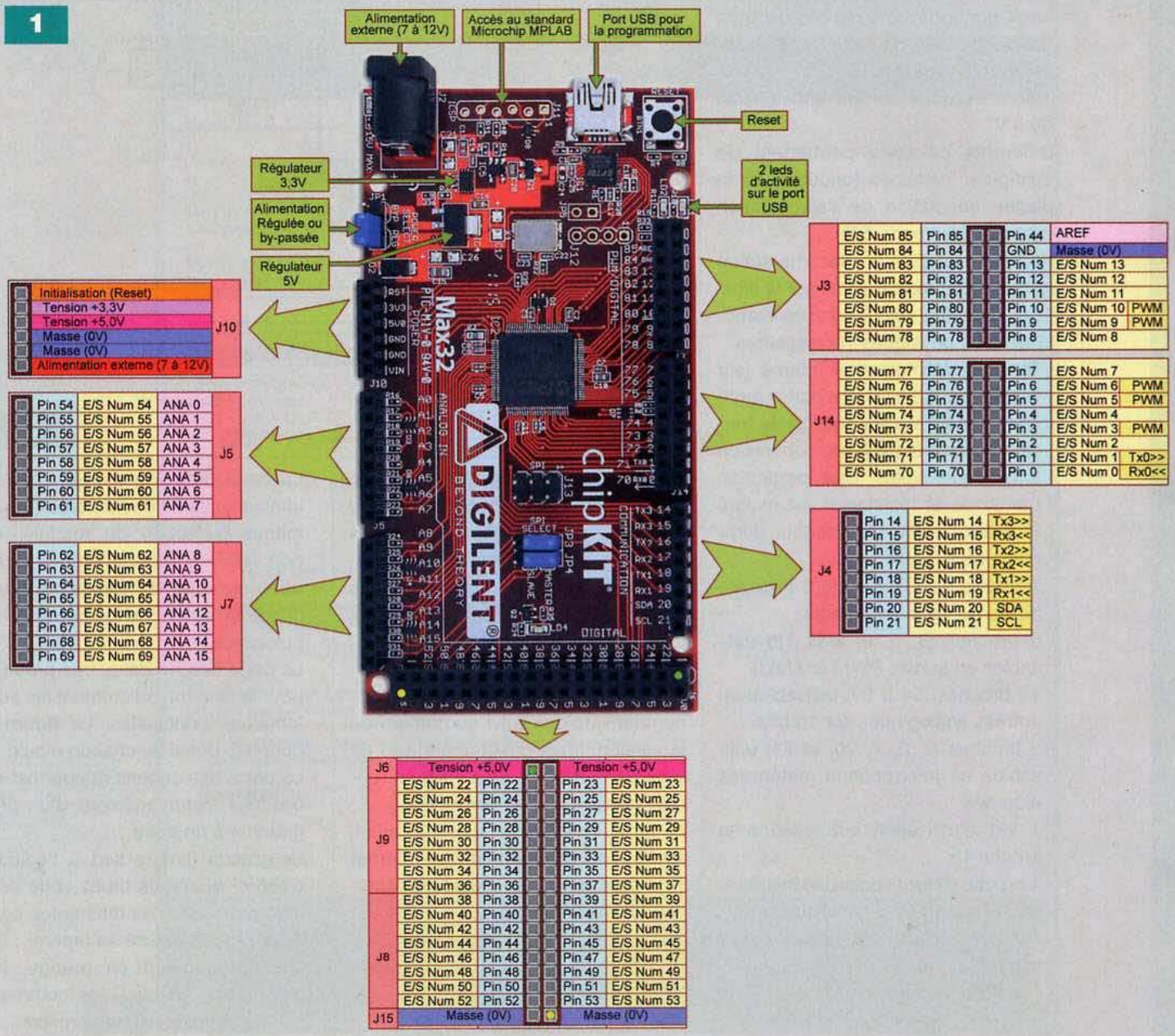
Après ces considérations financières, détaillons l'aspect technologique du module Max32.

Le microcontrôleur central est un récent PIC à 32 bits de Microchip, alimenté sous 3,3 V. Le convertisseur de communication USB fait toujours appel au traditionnel circuit FT232RL pour la liaison avec l'ordinateur.

En cas de faible consommation, lors de la phase de programmation par exemple, il est possible d'alimenter directement le Max32 via le port USB. Si la sollicitation en courant est plus importante, vous devrez recourir à une source externe comprise entre 7 V et 12 V.

La tension d'alimentation du microcontrôleur interne (PIC) impose de

1



travailler sous une logique en 3,3 V au lieu de la tension habituelle de 5 V.

La plupart des dispositifs externes reconnaissent malgré tout les 3,3 V comme un état logique «haut». Dans les rares cas contraires, ou afin de commander des charges susceptibles de consommer plus de 12 mA, il conviendra d'insérer un étage adaptateur à transistor, tel que celui de la **figure 2**, entre la sortie du Max32 et l'actionneur. Les entrées du convertisseur analogique/numérique obéissent également à ce niveau «bas», mais le fabricant a prévu une protection constituée d'une diode et d'une résistance afin d'éviter toute

	chipKIT Max32	Arduino Mega 2560	chipKIT Uno32	Arduino Uno
Microcontrôleur	PIC32MX795F512	ATmega2560	PIC32MX320F128	ATmega328
Nombre de bits	32	8	32	8
Vitesse d'horloge	80 MHz	16 MHz	80 MHz	16 MHz
Tension interne	3,3 V	5 V	3,3 V	5 V
Mémoire Flash	512 ko	256 ko	128 ko	32 ko
Mémoire RAM	128 ko	8 ko	16 ko	2 ko
Nombre d'E/S	83	54	42	14
Canaux A/D	16 - (U Réf. 3,3 V)	16 - (U Réf. 5 V)	12 - (U Réf. 3,3 V)	6 - (U Réf. 5 V)
Lignes PWM	5	14	5	6
UART	6 (avec mode IrDA)	4	2 (avec mode IrDA)	1
Ports I2C	5	1	2	1
Ports SPI	2	1	2	1
Ports CAN	2	NON	NON	NON
Port Ethernet	10/100 MAC	NON	NON	NON
Comparateurs	2	1	2	NON
Horloge RTC	OUI	NON	OUI	NON
Timers internes	16 / 32 bits	8 / 16 bits	16 / 32 bits	8 / 16 bits

Tableau 1

détérioration du PIC. Sur la **figure 3**, nous donnons un exemple de pont diviseur résistif permettant d'attaquer les entrées en 3,3 V à partir d'éléments logiques sortant une tension de 5 V.

Différents cavaliers permettent de configurer certaines fonctions de la platine (régulation de l'alimentation externe et les ports SPI).

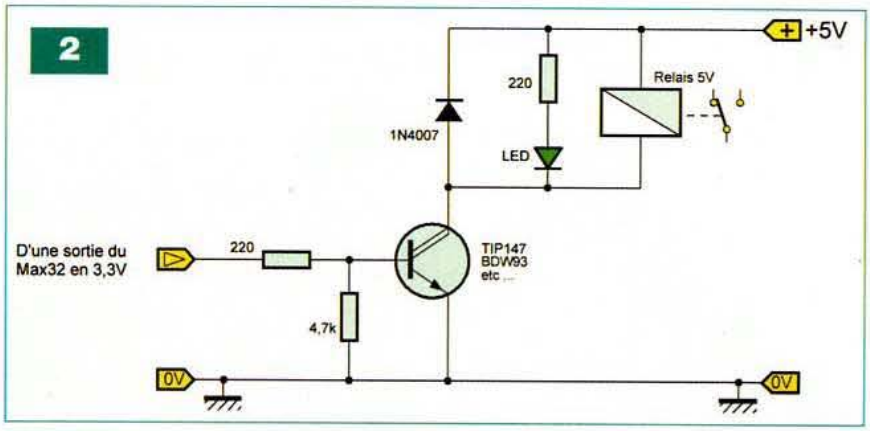
Reportez-vous à la documentation proposée au format «pdf» sur le site.

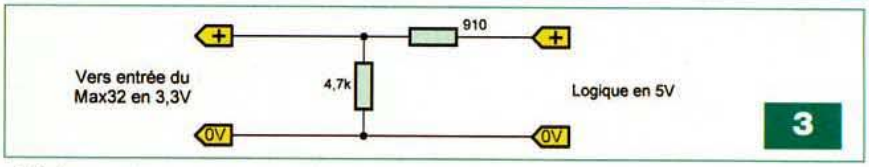
Pour terminer, voici certaines caractéristiques physiques intéressantes.

- Tension d'alimentation interne (sur le PIC) de 3,3 V. Cette particularité impose de travailler sous cette tension sur les entrées en conversion analogique/digital. Une protection par diode et résistance est malgré tout prévue afin d'éviter tout dommage sous 5 V.
- Tensions de 3,3 V et de 5 V disponibles sur les connecteurs.
- 5 broches (3, 5, 6, 9 et 10) utilisables en sorties PWM (ou MLI).
- 16 broches (54 à 69) utilisables en entrées analogiques sur 10 bits.
- 5 broches (2, 3, 7, 20, et 21) utilisables en interruptions matérielles externes.
- 1 led d'utilisation est reliée à la broche 13.
- 1 broche «Reset» pour une initialisation externe (0 V = initialisation).
- 1 touche d'initialisation présente sur la platine.
- 1 entrée de tension de référence (44) pour les entrées analogiques. Ne pas dépasser 3,3 V !
- Intensité maximale par sortie : 12 mA (limitée à 200 mA pour l'ensemble des sorties).
- Intensité maximale sur la sortie 3,3 V : 400 mA.
- Intensité maximale sur la sortie 5 V : 700 mA, si le module est alimenté par le connecteur externe.

Le logiciel d'édition et de programmation

Le module chipKIT Max32, à l'instar de l'Arduino, se programme dans un langage proche du «C», relativement facile à maîtriser. Une grande partie de sa puissance vient des librairies additionnelles incluses, ou librement





téléchargeables et simples à installer. Après compilation et chargement du programme en mémoire, il «tourne» bien plus vite que les microcontrôleurs fonctionnant sous un langage interprété (comme c'est le cas pour les Cubloc ou les PicBasic).

Le logiciel d'édition et de programmation, en langue anglaise, se nomme «Mpide» suivi du numéro de la version. Il est directement issu de celui de l'Arduino, vous vous en rendrez compte lors du lancement !

Aucune installation n'est requise, après le téléchargement sur Internet et la décompression dans le répertoire (dossier) de votre choix, il suffit de lancer le ficher exécutable «mpide.exe».

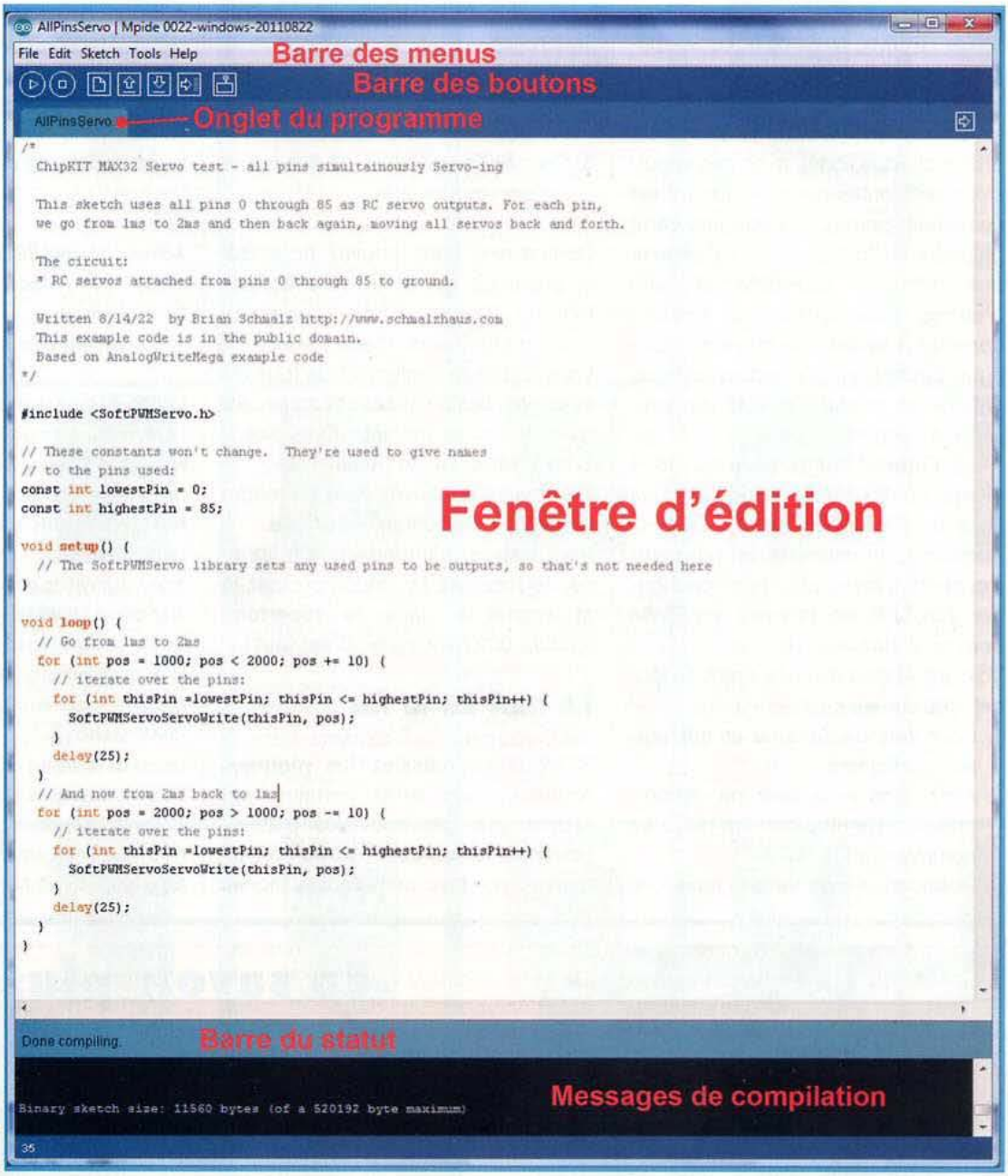
Malgré son aspect dénudé du logiciel, les menus donnent accès à toutes les fonctions nécessaires (librairies, manipulation des fichiers, moniteur de débogage, options de communication et de circuits, etc.), vous pouvez même modifier la taille de la police de caractères dans le menu «préférences».

Comme pour l'Arduino, les fichiers de programmation se nomment également «sketch». Vous trouverez, en fin d'article, les liens Internet pour les téléchargements. Pour les lecteurs n'ayant pas eu l'opportunité de se procurer le N°355 d'*Électronique Pratique*, épuisé à ce jour, nous donnons une copie d'écran du logiciel «Mpide» à la **figure 4**. Du haut vers le bas, vous distinguez nettement les sept zones plus ou moins grandes.

- La barre des cinq menus donnant chacun accès à de nombreux sous-menus (sélection du module, du port «sériel», importation des librairies, options d'impression, etc.) conférant ainsi à ce logiciel toute sa puissance.
- La barre des boutons, très pratique pour lancer immédiatement les sept fonctions principales. La **figure 5** donne le détail de chacun d'eux.
- La barre des onglets qui permet de basculer instantanément d'un programme à un autre.
- La grande fenêtre sert à l'édition, c'est ici que vous tapez votre programme. Notez les différentes couleurs permettant de se repérer : les instructions sont en orange, les paramètres en bleu, les commentaires en gris et le reste en noir.
- La barre de statut indique l'opération en cours.
- L'indispensable zone de messages, signale, en rouge, les éventuelles erreurs de syntaxe lors de la compilation. Lorsque celle-ci s'est déroulée sans soucis, l'indication de l'espace mémoire occupé par votre programme s'affiche en blanc.
- Enfin, la dernière barre donne le numéro de ligne où se situe le curseur d'édition.

Le langage de programmation

Respectez les conventions d'écriture inhérentes au langage «C». Sur Internet, vous trouverez toutes les



4

références propres au langage «Arduino» identique à celui du «Max32». Il existe également une communauté française très présente qui s'est occupée de traduire toutes les documentations et références se rapportant à ces microcontrôleurs. Nous n'allons pas décrire les instructions de ce langage (voir Internet ou EP N°355) mais plutôt la manière d'installer les librairies propres au «chipKIT Max32». Celui-ci ne dispose

que de cinq sorties configurables en mode «PWM», mais ne vous inquiétez pas, vous pouvez commander quatre vingt cinq servomoteurs simultanément (si vous le souhaitez, un sur chaque ligne), avec des impulsions différentes pour chacun ! Il est également permis d'utiliser une carte mémoire au format «SD», de simuler une mémoire EEPROM et bien d'autres possibilités. La solution consiste à installer la librairie spécifique permettant d'effectuer telle ou telle tâche, lorsqu'elle n'est pas présente à l'origine.

Afin d'étayer notre propos, nous allons configurer «mpide» avec la librairie «SoftPWMServo». Celle-ci comporte, en exemple, un programme (sketch) prévu pour faire fonctionner TOUTES les broches en PWM comme annoncé ci-dessus.

Voici les étapes à suivre avant de lancer «mpide.exe».

1/ Sous Windows, ouvrez un explorateur de fichiers.
2/ Allez dans le dossier de décompression de «mpide». Le nôtre se nomme «mpide-0022»
3/ Positionnez-vous dans le répertoire «mpide-0022\hardware\pic32\libraries»
4/ Copiez ensuite tout le dossier «SoftPWMServo» dans le répertoire «mpide-0022\libraries».
5/ Fermez l'explorateur de fichiers et lancez «mpide.exe»

Dorénavant, vous pouvez constater la présence de la nouvelle librairie lors de l'ouverture du sous-menu «Import Library» du menu «Sketch».

Vous disposez également de tous les exemples liés à celle-ci. Ils se situent dans les sous-menus «Examples / SoftPWMServo» du menu «File».

Comme vous pouvez vous en rendre compte, la procédure est simple.

Pour installer n'importe quelle librairie, téléchargez-la, décompressez-la et copiez-la dans le répertoire «mpide-0022\libraries», C'est tout !

Le mot de la fin

Si vous connaissiez les modules Arduino, vous serez certainement séduits par ces nouvelles platines performantes au coût très compétitif, munies de très nombreuses lignes d'E/S et fonctionnant à une vitesse exceptionnelle. Nous ne manquerons pas d'utiliser le «chipKIT Max32» dans nos futures réalisations.

Nous avons d'ailleurs déjà un beau projet robotique à l'étude.

Y. MERGY

Adresse Internet de l'auteur :
Mergy Yves – Etudes, Projets, Loisirs Et Développement
myepled@gmail.com

Les liens Internet utiles pour ce sujet :

Le revendeur du module « chipKIT Max32 » en France : *http://www.lextronic.fr/*

Le site du fabricant du module « chipKIT Max32 » : *http://digilentinc.com/*

La page dédiée au « chipKIT Max32 » : *http://digilentinc.com/Products/Detail.cfm?NavPath=2,719,895&Prod=CHIPKIT-MAX32*

Le site de téléchargement du logiciel d'édition et de programmation du « chipKIT Max32 » : *https://github.com/chipKIT32/chipKIT32-MAX/downloads.*

Le site de référence du langage compatible de l'Arduino en anglais : *http://www.arduino.cc/*

Le site de référence du langage compatible de l'Arduino en français : *http://arduino.cc/fr/Main/HomePage*

En savoir plus...

Programmes et circuits imprimés
relatifs à nos articles
à télécharger gratuitement
sur notre site web

www.electroniquepratique.com

Spécialiste prototypes & petites séries

EURO CIRCUITS

PCB proto	prototypes Double Face & 4 couches
STANDARD pool	jusqu'à 8 couches avec nombreuses options
TECH pool (Nouveau)	tracés cuivre jusqu'à 100µm en pooling
IMS pool (Nouveau)	circuits semelle aluminium en pooling
On demand	toutes options jusqu'à 16 couches

Renseignements au +33 (0)3 86 87 07 85 - Courriel euro@eurocircuits.com
Fabricant Européen de circuits imprimés professionnels

Tous services

- Calcul de prix et commandes instantanés
- Pas de frais d'outillages
- Pas de minimum de commande
- Pas de paiement en ligne
- Délais à partir de 2 jours ouvrés
- Pochoirs pâte à braser

www.eurocircuits.fr

Complétez votre collection de ELECTRONIQUE PRATIQUE

N°330

Internet Pratique • KICAD : du schéma au CI (6e partie) • Gamme CUBLOC élargie • Gestion sécurisée d'un store • Télécommande secteur 3 canaux • dB mètre hybride numérique • Robot polyvalent et évolutif avec télécommande à CUBLOC CB220 • L'amplificateur Mc Intosh MC275 (cours 46)

N°332

Internet pratique • KICAD : les CI double face (7e partie) • Liaisons Wi-fi pour CB220 • Platine de surveillance de tensions • Bruiteur ferroviaire • Coffret Lego : créer des capteurs analogiques • Contrôle d'une installation hors gel • Mise sous surveillance d'une habitation • Et si on parlait tubes (cours n°48) • Module alimentation HT stabilisée

N°333

CR Cartes & Identification • KICAD : les menus Pop Up (8e partie) • Les accumulateurs • Coffret Lego Mindstorms NXT • Une étoile pour les fêtes • Mémoire analogique 4 canaux • Circuits code Mercenaries • Télémétrie ultrasonique • Moulin à vent • Cours n°49 : l'ampli Dynaco SCA-35 • Ampli hybride PP 6V6GT

N°335

Transistors : montages simples • KICAD : éditeur de composants (10e partie) • Simulateur de présence intelligent • Thermomètre à colonne lumineuse • Eclairage temporisé avec préavis d'extinction • Platine robotique • Chargeur solaire • Micro espion FM • Analyse d'un montage « bizarre » : le push-pull de 2 x 100 W à CV57 • Préamplificateur pour microphone (1re partie)

N°336

Les alimentations • Emetteur numérique pour guitare • Persistance rétinienne : affichage original avec six leds • Milliwattmètre HF/VHF • Radiocommande à douze canaux simultanés • Opto-isolateur pour signal analogique • Détecteur à infrarouge passif • Préamplificateur pour microphone : les circuits imprimés (2e partie)

N°337

Les unités électriques les plus usuelles • KICAD : la CAO en trois dimensions (fin) • Le robot Ma-Vin (kit) • Centrale de commande de feux routiers • Spot d'ambiance multicolore à base de dels RVB • Pilotage d'une carte via un réseau Ethernet • Fréquencemètre 8 digits de 25 mm • Indicateur de vitesse de périphérique USB • Push-pull de 6BL7

N°338

Internet pratique • L'EPROM, une mémoire très pratique • Adaptateur USB/SUBD9 pour manette de jeux • Alarme téléphonique pour personne isolée • Baromètres à capteur MPX2200AP • Fréquencemètre 8 digits de 25 mm (2e partie) • Perroquet électronique • Le Grommes G101 • Charge passive de forte puissance pour ampli

N°339

Chiffrage téléphonique par la DTMF • Surveillance par GPS • Ensemble caméra CCD & Ecran TFT couleur • Journal lumineux... très lumineux • Redonner vie au téléphone à cadran • Transmetteur audio/vidéo en 5,8 GHz • Contrôles d'accès originaux • Centrale de protection pour amplificateur en enceintes

N°340

Le simulateur électronique LTspice • Animation lumineuse commandée par le port USB • Convertisseur 5 V USB pour auto (6 ou 12 V) • Boîte aux lettres « active » • Convertisseur numérique-analogique pour interface USB • Les microcontrôleurs PICAXE • Analyse des montages éprouvés : la série Luxman 3045/3500 & MQ360 • Le Mélomane, un ampli hi-fi 2 x 130 W/4 Ω avec préamplificateur et correcteur

N°341

La technologie du CMS • Valeurs remarquables des signaux périodiques • Contrôleur PWM pour éclairage à diodes leds • Télécommande par bluetooth • Disjoncteur à réarmement automatique • Orgue de barbarie à bande programme 5 pistes • Module de mesure de l'ensoleillement • Analyse des montages éprouvés : l'ampli intégré Telewatt VS-71 de Klein + Hummel • Potentiomètre numérique • Préampli linéaire pour audiophile adapté au Mélomane 300

N°342

Le UM3750, un codeur/décodeur bien pratique • Picaxe : télécommandes infrarouges • Répétiteur vocal du chiffrage téléphonique • Transmetteur audionumérique 2,4 GHz • Ensemble diapasonmétronome • Barrière infrarouge pour portail automatique • Sonnette d'entrée codée • Limiteur écologique pour jeux vidéo • Vumètre stéréophonique universel à 60 leds adapté au Mélomane 300 • Sonomètre économique

N°344

Dé à annonce vocale • Les mémoires vocales ISD de la série 2500 • Simulateur d'aube • Mesures de tensions et tracés de courbes par PC • Cyber-Troll. Robot marcheur expérimental • Manomètre numérique • Avertisseur de pollution • Le C8 Mc Intosh • Enceinte expérimentale en polystyrène

N°360

• Alimentation contrôlée du poste de travail • Pour musiciens et mélomanes, boîte stéréo multi-effets numériques • Modélisme ferroviaire. Indicateur permanent et rigoureux de la vitesse d'un train • Radar de recul • Egaliseur stéréophonique à dix bandes de fréquences • Amplificateur Hi-Fi 2 x 70 Weff/8 Ω • Crossover actif pseudo-numérique deux voies

N°362

• Picaxe à tout faire. Ateliers pratiques N°4, N°5 et N°6 : Température, Infrarouge, Musique, Sons • Base robotique mobile et évolutive • Contrôle d'accès biométrique • Détecteur d'incendie • Barrière infrarouge pour la photographie • Un mobile solaire • Voltmètre haute-fréquence

N°363

• Picaxe à tout faire. Ateliers pratiques N°7, N°8 et N°9 - Servomoteur - Moteur à courant continu - Afficheur LCD • Robot évolutif (2ème partie) • Les modules Bluetooth de Firmtech • Un simulateur de présence • Arrêts et démarrages progressifs automatisés • Un heurtoir pour motrice • Amplificateur Hi-Fi Push-Pull classe A de triodes

N°364

• PICAXE à tout faire. Horloge LCD sur « Timer » interne Encodeur rotatif et « i Button » • Débitmètre à affichage numérique • Transvasement programmable d'un liquide : eau, essence, huile... • Un filtrage téléphonique • Un mini oscilloscope avec le XPROTOLAB • Traceur de courbes pour voltmètre HF • Testeur de diodes zéners • Amplificateur Hifi Push-Pull de pentodes EL95

N°365

• La DTMF. « Dual Tone Multi Frequency » TCM5089 et MT8870 • Chargeur pour accumulateurs au lithium-polymère • Stroboscope de mesure • Photographier des gouttes d'eau... et autres objets • Un standard téléphonique • Mini laboratoire « tout en un » • Amplificateur à saturation douce. Le classe AB • Comptabilisateur d'ensoleillement. Mensuel et annuel

N°366

• Animation lumineuse en 3D • Contrôle d'accès horodaté à badge RFID • Indicateur de consommation d'énergie de chauffage • Pulsomètre numérique • Convertisseurs CC/CC de puissance • HARMONIC 2 100. Amplificateur pour audiophiles 2 x 100 Weff avec télécommande IR

Sommaires détaillés et autres numéros disponibles
Consulter notre site web *http://www.electroniquepratique.com*

1 - J'ENTOURE CI-CONTRE LE(S) NUMÉRO(S) QUE JE DÉSIRE RECEVOIR

TARIFS PAR NUMÉRO - Frais de port compris • France Métropolitaine : 6,00 € - DOM par avion : 8,00 €
U.E. + Suisse : 8,00 € - TOM, Europe (hors U.E.), USA, Canada : 9,00 € - Autres pays : 10,00 €
FORFAIT 5 NUMÉROS - Frais de port compris • France Métropolitaine : 24,00 € - DOM par avion : 32,00 €
U.E. + Suisse : 32,00 € - TOM, Europe (hors U.E.), USA, Canada : 36,00 € - Autres pays : 40,00 €

321	325	327	328
330	332	333	335
336	337	338	339
340	341	342	344
360	362	363	364
365	366		

2 - J'INDIQUE MES COORDONNÉES ET J'ENVOIE MON RÈGLEMENT

☐ par chèque joint *à l'ordre de Électronique Pratique* - *Le paiement par chèque est réservé à la France et aux DOM-TOM*
☐ par virement bancaire (IBAN : *FR76 3005 6000 3000 3020 1728 445* - BIC : *CCFRFRPP*)

☐ M. ☐ Mme ☐ Mlle

Nom Prénom

Adresse

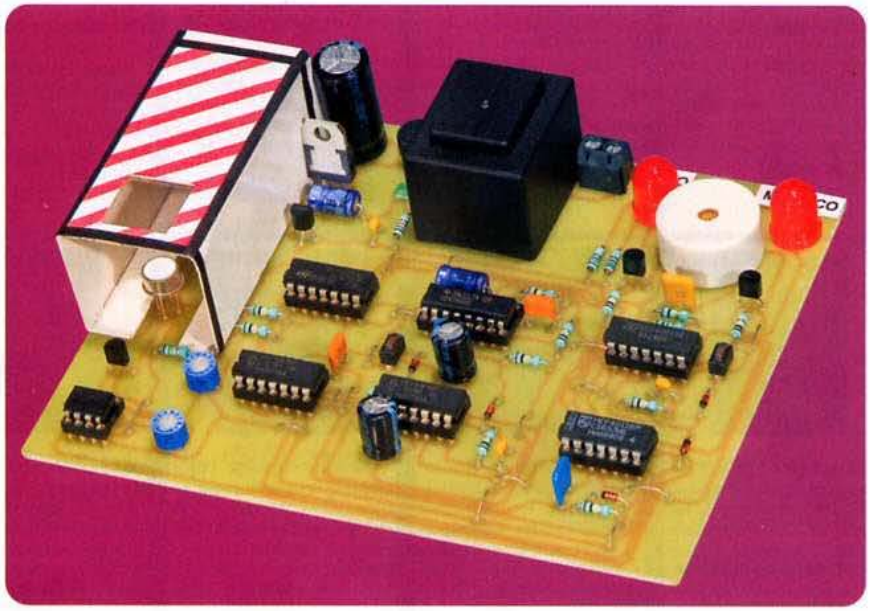
Code postal Ville/Pays Tél. ou e-mail :

Bon à retourner à Transocéanic - Electronique Pratique - 3, boulevard Ney 75018 Paris - France

EP 367

Détecteur de monoxyde de carbone

Le monoxyde de carbone (CO) figure parmi les dangers les plus graves pour l'homme. Incolore, inodore et de densité très voisine de l'air, sa toxicité en est d'autant plus sournoise. Sa présence dans l'air ambiant est potentiellement possible, à chaque fois qu'il se produit une combustion plus ou moins incomplète de combustibles à base de carbone : charbon, bois, fuel ou gaz.



Aussi et au même titre qu'il est utile d'équiper son habitation de détecteurs de fumées et d'incendie, la pose d'un détecteur de monoxyde de carbone est tout à fait pertinente.

Le monoxyde de carbone

La combustion normale d'un combustible carboné se traduit par une réaction chimique dégageant du dioxyde de carbone (gaz carbonique CO_2), sans danger pour l'homme. Cela étant, la production massive de ce gaz est à l'origine du fameux « effet de serre », que les spécialistes de l'environnement mettent régulièrement en accusation.
Le monoxyde de carbone est le résultat d'une combustion incomplète d'un combustible carboné. Ce phénomène se produit le plus souvent dans les cas suivants :

- mauvaise évacuation des fumées (conduit obstrué ou mal dimensionné)
- absence de ventilation
- défaut de maintenance des appareils de chauffage ou de production d'eau chaude (chaudières)
- vétusté de ces mêmes appareils
- utilisation de moteurs thermiques dans des locaux insuffisamment ventilés (groupes électrogènes par exemple)

Le monoxyde de carbone est un gaz extrêmement toxique et asphyxiant.
Il est absorbé en quelques minutes par l'organisme humain, par fixation sur l'hémoglobine.
Il est généralement admis que le CO tue :

- en une heure pour une concentration de 0,1 %
- en quinze minutes pour une concentration de 1 %
- immédiatement pour une concentration de 10 %

Comment le détecter

Il est quasiment impossible de le détecter avec nos sens. Il existe cependant des signes cliniques tels que les maux de tête, vertiges, malaises, nausées, troubles thoraciques.
Mais ces symptômes sont malheureusement les mêmes que certaines autres affections, comme la grippe ou la gastro-entérite.
Le moyen le plus fiable reste donc la mise en œuvre de détecteurs spécifiques disponibles dans le commerce.

La sonde AS – MLC

Cette sonde, développée par la Société « AppliedSensor » figure notamment dans le catalogue « Conrad ». Elle se présente sous la forme d'un cylindre de 10 mm de diamètre et de 11 mm de hauteur (**figure 1**). Elle comporte deux éléments principaux :

- un dispositif interne de chauffage portant la « puce » de détection à une température de 270° C.
- l'élément actif, dont la résistance ohmique dépend directement de la concentration de CO dans l'air mis en présence avec la sonde

Les conditions climatiques extérieures ne sont pas très restrictives. En effet et selon le constructeur, la sonde est censée fonctionner normalement dans une plage de températures extérieures de -40° C à + 120° C. De même, le degré hygrométrique ambiant peut s'étendre entre les valeurs de 0 % et 95 %.

La sonde comporte 4 électrodes :

- électrodes 2 et 4 pour la résistance de chauffage
- électrodes 1 et 3 pour la résistance correspondant à l'élément « actif »

La puissance requise par la résistance

de chauffage est de 0,35 mW, pour obtenir une température interne de l'élément « actif » de 270° C.
La résistance ohmique à froid de la résistance de chauffage est de 95 Ω.
La tension d'alimentation préconisée de cette résistance est de 2,3 V.
A froid, la résistance ohmique présentée par l'élément « actif » est de l'ordre de 100 kΩ. Celle-ci passe à une valeur plus faible de 15 à 30 kΩ, lorsque le chauffage est opérationnel et à condition que l'air ambiant contrôlé soit exempt de monoxyde de carbone.
Cette résistance descend à une valeur inférieure à 10 kΩ en présence du monoxyde de carbone dans l'air ambiant. Le seuil minimal de détection donné par le constructeur est de 0,5 ppm (parties par million). Quant au maximum, il est fixé à 500 ppm.
La sonde est active au bout de quelques secondes de chauffage. Elle est censée fonctionner dans de bonnes conditions pendant plusieurs années. Elle ne doit en aucun cas être mise en contact avec un liquide quelconque.

Le fonctionnement du détecteur

Alimentation

L'alimentation est des plus classiques. S'agissant d'une installation à poste fixe, l'énergie est prélevée du secteur 230 V, par l'intermédiaire d'un transformateur dont l'enroulement secondaire délivre une tension alternative de 12 V. Le condensateur C1 effectue un premier lissage du courant redressé en double alternance par un pont de diodes. En sortie du régulateur REG, un 7812, une tension continue et stabilisée à 12 V est disponible. Le condensateur C2 assure un complément de filtrage, tandis que C4 joue un rôle de découplage entre alimentation et montage proprement dit.
La led verte L1, dont le courant est limité par R1, signalise la mise sous tension du montage (**figure 2**).

Base de temps

Le circuit intégré IC1 est un CD 4060. C'est un compteur à oscillateur incorporé, placé en amont d'une suite de 14 bascules bistables montées en cascade. Au niveau de la sortie A, broche n° 9, un créneau de forme carrée est disponible. Rappelons que la valeur de la période (t) qui le caractérise se détermine au moyen de la relation :

t = 2,2 x R3 x C5

Cela se solde par une valeur de 22 ms dans le cas présent.
Sur la sortie Q14, la période du signal carré disponible a une période (T) beaucoup plus importante.
Plus précisément, cette dernière se détermine par la relation :

$T = t \times 2^{14}$ soit 16 384 x t

Le lecteur pourra vérifier que cela représente 360 s, c'est-à-dire 6 mn.
Lors de la mise sous tension du détecteur, le condensateur C3 se charge à travers R2. Il en résulte une impulsion positive sur l'armature négative de ce dernier. Comme nous le verrons par la suite, cette impulsion est à la base d'un certain nombre d'initialisations. Au niveau du compteur IC1, il se produit la remise à zéro de celui-ci.

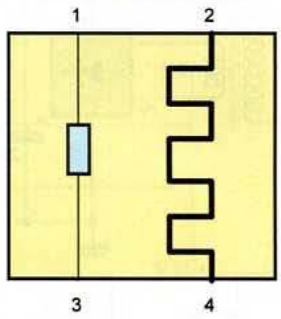
Mise en situation active du capteur

Toutes les six minutes, le front montant issu de la sortie Q14 de IC1 est pris en compte par le système dérivateur constitué de C9 et R4.
La charge rapide de C9 à travers R4 a pour conséquence l'apparition d'une très brève impulsion positive sur l'anode de D1, impulsion aussitôt transmise par celle-ci sur l'entrée 13 de la porte NOR (IV) de IC3.
Avec la porte NOR (III) du même boîtier, l'ensemble forme une bascule monostable dont la sortie délivre un état « haut » d'une durée « Δt » telle que :

Δt = 0,7 x R13 x C7

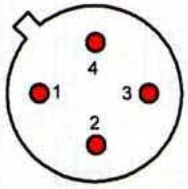
Le lecteur pourra vérifier que cette durée est de l'ordre de 30 s (**figure 3**).
Les portes NOR (I) et (II) de IC2 réalisent deux inversions consécutives de l'état « haut » généré par le monostable.
Deux conséquences en découlent :
- Le transistor T1 se sature et alimente le ventilateur VT qui entre en rotation. Il assure ainsi une circulation d'air autour du capteur pour une meilleure analyse.
- Le transistor T2 se sature également. Le filament de chauffage du capteur est mis sous tension. Grâce à l'ajustable A1, il est possible de régler la tension aux bornes de ce filament à sa valeur nominale de 2,3 V.

STRUCTURE INTERNE DU CAPTEUR AS - MLC



1 : électrode 1, R interne
2 : résistance de chauffage
3 : électrode 2, R interne
4 : masse du capteur (retour chauffage)

BROCHAGE (vue de dessus)

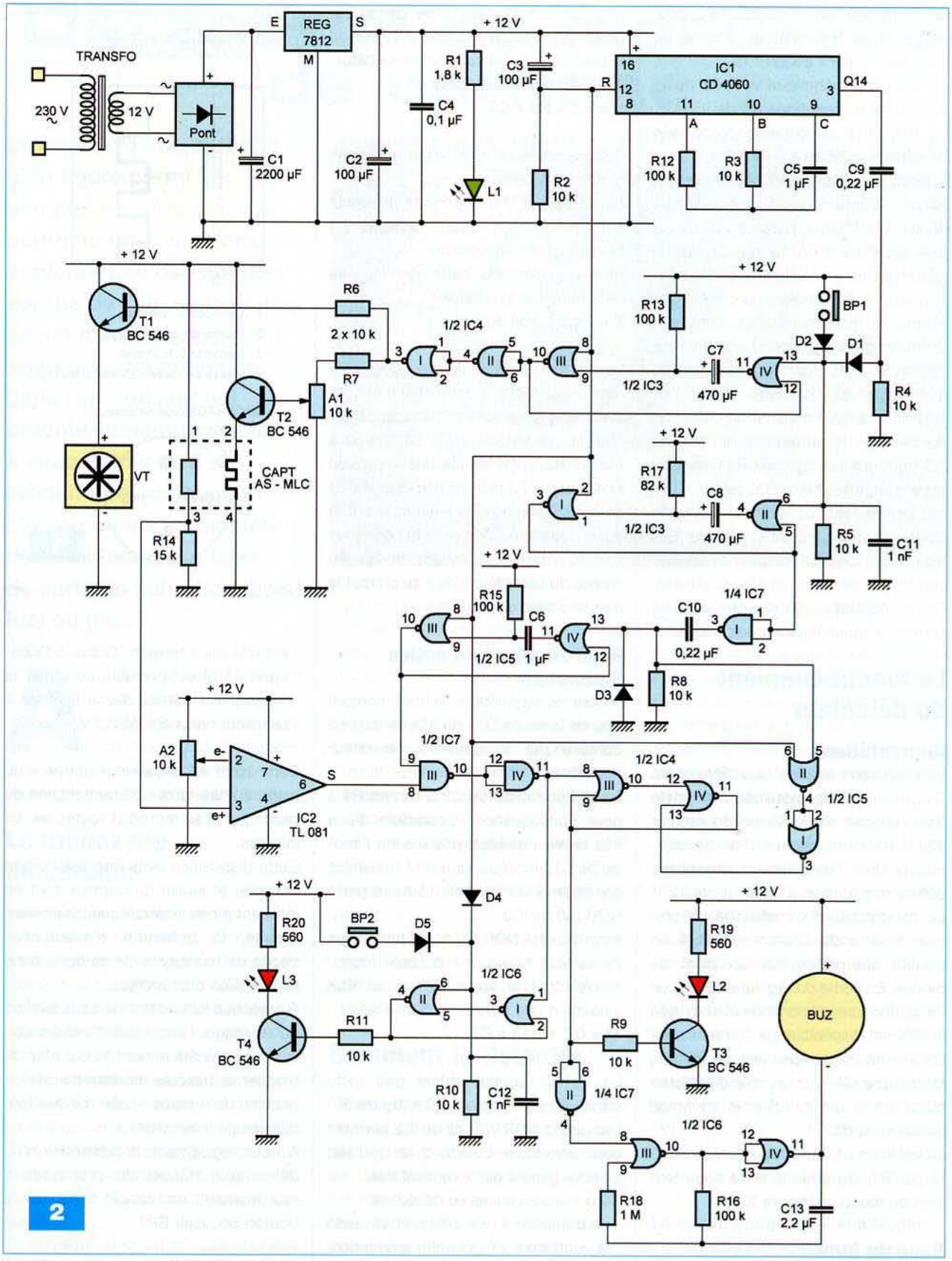


1

Cette mise en situation « active » du capteur a une durée d'une trentaine de secondes et se reproduit toutes les six minutes.
Cette disposition évite une sollicitation continue et inutile du capteur, tout en réalisant à des intervalles suffisamment réduits, la détection d'éventuelles traces de monoxyde de carbone dans l'échantillon d'air analysé.
A noter que lors de la mise sous tension du montage, l'impulsion d'initialisation évoquée précédemment a pour effet de bloquer la bascule monostable sur sa position de « repos », afin d'éviter tout démarrage intempestif.
A noter, également, la possibilité d'un démarrage manuel du processus à tout moment, par simple appui sur le bouton-poussoir BP1.

Commande de l'analyse ponctuelle

La même impulsion positive issue du système dérivateur C9/R4 active, au même moment, une seconde bascule



2

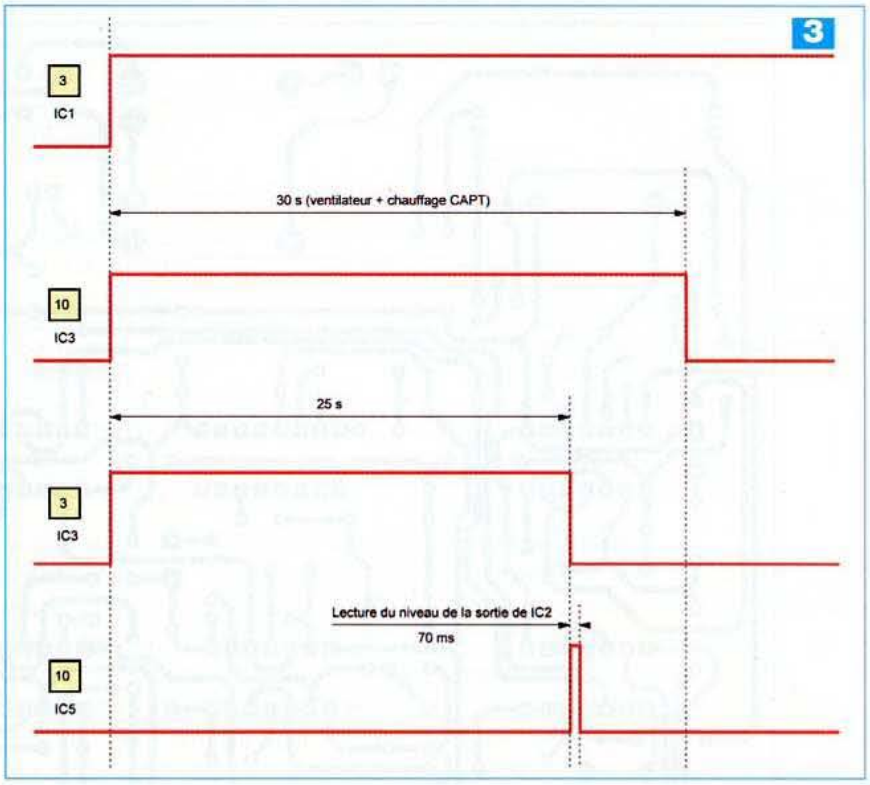
formée par les portes NOR (I) et (II) de IC3. Mais la durée de l'état « haut » de sortie est réduite par rapport à celle de la bascule évoquée au paragraphe précédent. Elle n'est que de 25 s environ.

La fin de cette temporisation intervient donc avant la fin de la session d'activité du capteur. Le front « descendant » issu de la sortie de cette deuxième bascule est transformé en front « ascendant » grâce à la présence de la porte NAND (I) de IC7. Ce front « ascendant » est pris en compte par le dispositif de dérivation formé par C10, R8 et D3. L'impulsion positive qui en résulte com-

mande le démarrage d'une autre bascule monostable constituée des portes NOR (III) et (IV) de IC5. Cette dernière délivre alors un état « haut » de durée relativement réduite : 70 ms (figure 3). C'est pendant ce laps de temps que se produit la « lecture » du résultat de l'analyseur de CO comme nous le verrons au prochain paragraphe.
Toujours dans le but d'éviter un démarrage intempestif de ces deux bascules monostables, la même impulsion d'initialisation est mise à contribution.

Détection éventuelle de CO

La sortie 3 du capteur est en liaison avec l'entrée « non inverseuse » de l'amplificateur opérationnel IC2. La résistance interne de l'élément actif du capteur forme ainsi, avec R14, un pont diviseur. L'entrée « inverseuse » de ce même amplificateur est reliée à la sortie de l'ajustable A2. Il existe ainsi la possibilité de régler le potentiel au niveau de cette entrée à n'importe quelle valeur comprise entre 0 et 12 V.
Plaçons-nous dans le cas où l'air analysé ne comporte aucune trace de monoxyde de carbone. Pour simplifier les explications, nous admettrons, à titre d'exemple, que dans ce cas la valeur ohmique de l'élément actif du capteur est égale à celle de R14. Dans ce cas, le potentiel appliqué sur l'entrée « non inverseuse » de l'amplificateur est égal à 6 V.
Le curseur de l'ajustable A2 est alors à régler de manière à obtenir sur l'entrée « inverseuse » une valeur légèrement supérieure à 6V. Il en résulte un état « bas » sur la sortie de l'amplificateur monté en « comparateur » dans le cas présent.
Si le capteur décèle la présence du monoxyde de carbone, la résistance ohmique de l'élément actif va diminuer. Il en résultera une augmentation du potentiel sur la sortie du pont diviseur précédemment évoqué, si bien que le potentiel appliqué sur l'entrée « non inverseuse » deviendra supérieur à celui présent sur l'entrée « inverseuse ». La sortie du comparateur présentera alors un état « haut ».
En définitive, il convient de retenir de ce paragraphe :
- présence de CO : état « haut » sur la sortie du comparateur IC2
- absence de CO : état « bas » sur la sortie du comparateur IC2

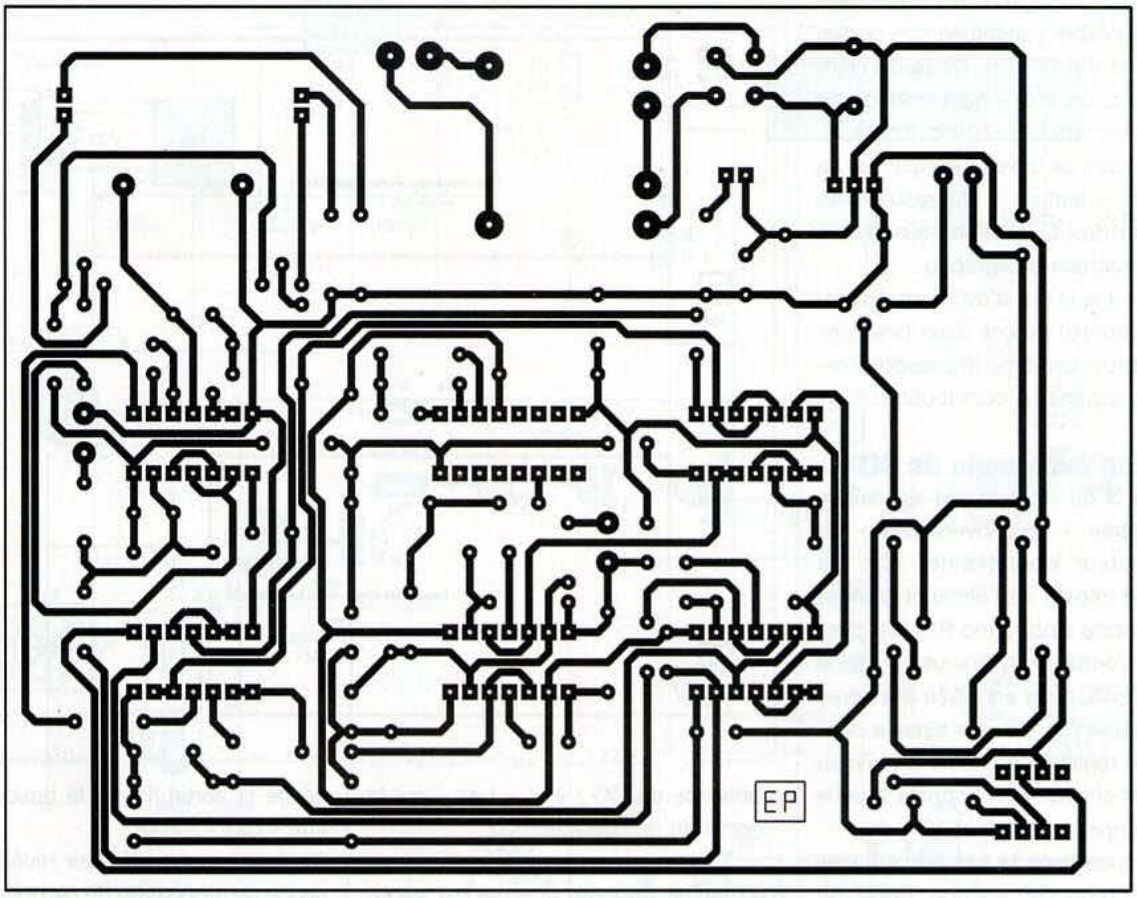


Le résultat de cette analyse est transmis par l'intermédiaire des portes NAND (III) et (IV) de IC7. En règle générale, la sortie de la porte NAND (IV) présente un état « bas », du fait que le monostable NOR (III) et (IV) de IC5 est le plus souvent en position de repos.
Mais lors des 70 ms d'activité de ce dernier, l'un ou l'autre des deux phénomènes suivants se produira :
- en cas de présence de CO, la sortie de la porte NAND (IV) de IC7 présentera un bref état « haut » d'une durée de 70 ms
- en cas d'absence de CO la sortie de cette même porte restera à l'état « bas »

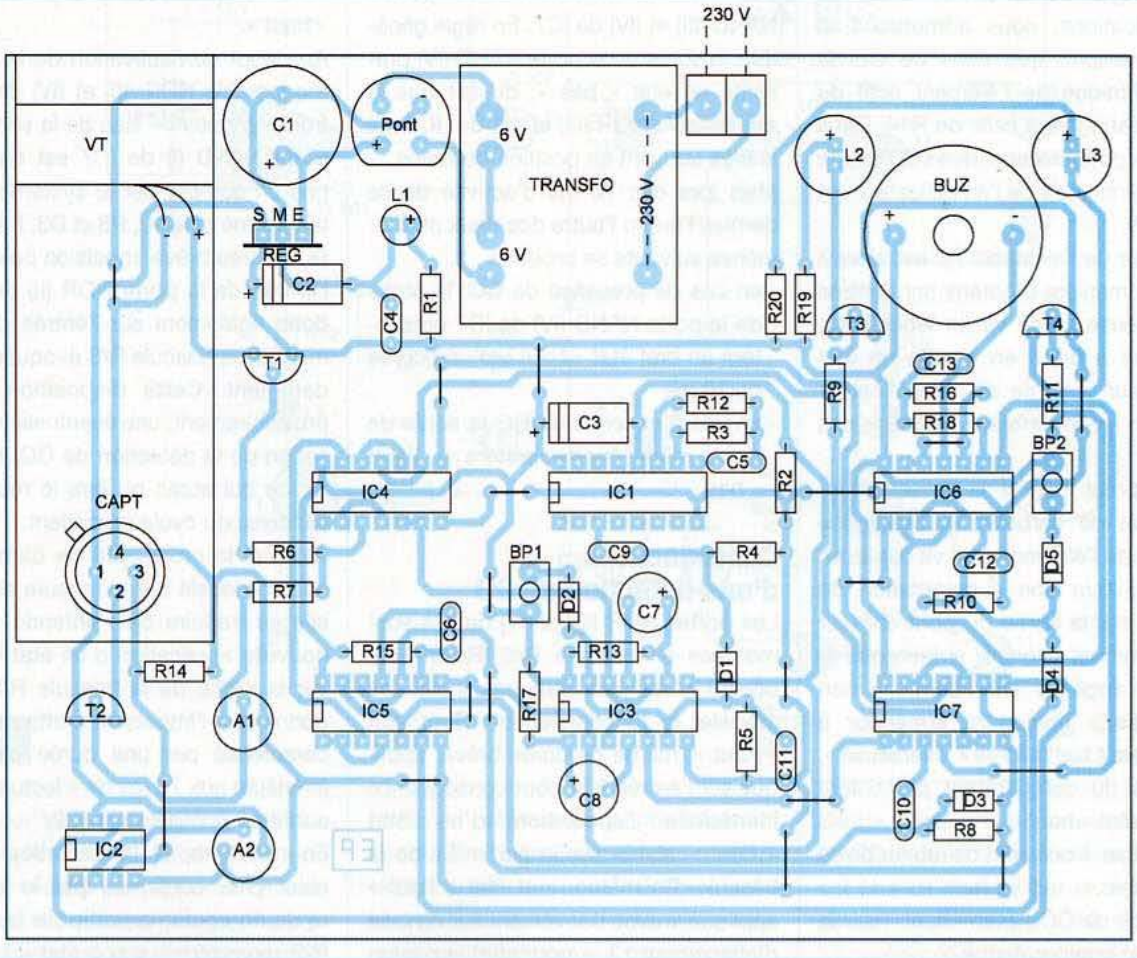
Conséquences d'une détection de CO

Les portes NOR (III) et (IV) de IC4 sont montées en bascule R/S (Reset/Set), dont il n'est peut-être pas inutile de rappeler le fonctionnement. Tout état « haut », même de durée brève, appliqué sur l'entrée 8, a pour conséquence immédiate l'apparition d'un état « haut » stable sur la sortie 11 de la bascule. De même, tout état « haut » appliqué, même brièvement sur l'entrée d'effacement 13, a pour effet le passage de la sortie 11 de la bascule à un état « bas » stable.
Ainsi, si l'analyse de l'air révèle la présence de monoxyde de carbone, la sortie de cette bascule R/S passe à l'état « haut ».
Au début de l'activation de la bascule monostable NOR (III) et (IV) de IC5, le front « montant » issu de la sortie de la porte NAND (I) de IC7 est également pris en compte par le système dérivateur formé de C10, R8 et D3. Il en résulte une très brève impulsion positive sur l'entrée de la porte NOR (II) de IC5 et donc également sur l'entrée d'effacement de la bascule R/S évoquée précédemment. Cette disposition efface, provisoirement, une éventuelle mémorisation de la détection de CO, mémorisation qui aurait pu être le résultat de l'analyse du cycle précédent.
Ainsi, si le monoxyde de carbone est encore décelé par la mesure en cours, elle se traduira bien entendu par une nouvelle application d'un état « haut » sur la sortie de la bascule R/S, étant donné que l'impulsion d'effacement se caractérise par une durée nettement inférieure aux 70 ms de « lecture » de la sortie du comparateur IC2.
En revanche, si la détection de CO n'est plus confirmée par le nouveau cycle en cours, la sortie de la bascule R/S repassera sur son état « bas » de

4


EP

5


230 V
VT
C1
Pont
6 V
TRANSFO
230 V
6 V
L2
L3
BUZ
S M E
REG
C2
L1
C4
R1
R20
R19
T3
T4
T1
C13
R16
R18
R11
C3
R12
R3
R9
C5
R2
BP2
IC4
IC1
IC6
CAPT
4
1
3
2
R6
R7
BP1
C9
R4
C12
D5
D2
C7
R10
C6
R15
R13
D1
D4
R14
T2
A1
IC5
R17
IC3
IC7
R5
C11
C8
C10
D3
R8
IC2
A2

Nomenclature

• Résistances
R1 : 1,8 kΩ (marron, gris, rouge)
R2 à R11 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R12, R13 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R14 : 15 kΩ (marron, vert, orange)
R15, R16 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R17 : 82 kΩ (gris, rouge, orange)
R18 : 1 MΩ (marron, noir, vert)
R19, R20 : 560 Ω (vert, bleu, marron)
A1, A2 : ajustable 10 kΩ

• Condensateurs
C1 : 2200 µF/25 V (sorties radiales)
C2, C3 : 100 µF/25 V
C4 : 0,1 µF
C5, C6 : 1 µF
C7, C8 : 470 µF/25 V (sorties radiales)
C9, C10 : 0,22 µF
C11, C12 : 1 nF
C13 : 2,2 µF

• Semiconducteurs
D1 à D5 : 1N 4148
L1 : led verte Ø 3 mm
L2, L3 : led rouges Ø 10 mm
Pont de diodes
REG : 7812
T1 à T4 : NPN/BC 546 – BC 547
IC1 : CD 4060
IC2 : TL 081
IC3 à IC6 : CD 4001
IC7 : CD 4011

• Divers
18 straps (7 horizontaux, 11 verticaux)
CAPT : sonde CO (AS – MLC) voir texte
VT : ventilateur 12 V / 0,5 W
(25 x 25 x 10)
Transformateur 230 V / 2 x 6 V / 2,5 VA
BUZ : buzzer 12 V à oscillateur incorporé
BP1, BP2 : bouton-poussoir miniature
1 support à 8 broches
5 supports à 14 broches
1 support à 16 broches
Bornier soudable à 2 plots

repos. Nous verrons plus loin que cette détection temporaire reste tout de même mémorisée afin de ne pas perdre l'information.
Enfin, il est également à noter, qu'au moment de la mise sous tension du montage, l'impulsion d'initialisation « efface » systématiquement la bascule R/S si cette dernière se positionne intempestivement, lors de l'établissement de l'alimentation, sur sa position « active ».

Signaux lumineux et sonores

Lorsque la sortie de la bascule R/S présente un état « haut », le transistor T3 est saturé. Il insère dans son circuit collecteur une led rouge L2, dont le courant est limité par R19.
L'illumination de cette dernière signalise la présence du monoxyde de carbone dans l'air analysé.
Par la même occasion, la sortie de la porte NAND (II) de IC7 passe à l'état « bas ». Il en résulte l'entrée en oscillation de l'ensemble formé par les portes NOR (III) et (IV) de IC6. Cet oscillateur, dont la sortie présente un état « haut » en situation de repos, génère alors des créneaux de forme carrée, caractérisés par une période de 0,5 s. Le « buzzer » connecté sur sa sortie émet alors une suite ininterrompue de « bips ».
A noter que ces signaux lumineux et sonores persistent tant que la détection révèle la présence de CO. Ils cessent si l'analyse redevient négative.

Mémorisation d'une détection

L'état « haut », d'une durée de 70 ms, émis par la sortie de la porte NAND (IV) de IC7 en cas de détection de CO, est également pris en compte par une seconde bascule R/S constituée des portes NOR (I) et (II) de IC6.
Cette dernière se mémorise dans les mêmes conditions que celle évoquée précédemment, mais à la différence près, qu'elle maintient cette mémorisation. En effet, son entrée d'effacement 6 n'est pas soumise périodiquement à l'effacement préalable du début de cycle.
Il en résulte, en cas de détection de CO, la saturation du transistor T4 et l'illumination de la led rouge L3.
Cette dernière brille alors en permanence, même si le détecteur cesse de déceler la présence du monoxyde de carbone.
Pour l'éteindre, il est nécessaire d'appuyer sur le bouton-poussoir BP2.

La réalisation pratique

Le module

Le circuit imprimé du détecteur fait l'objet de la **figure 4**.
Pas de remarque particulière à faire à son sujet.
Le plan de montage des composants est représenté en **figure 5**.
Faire attention à l'orientation correcte des composants.
Un canal, réalisé en carton, a été aménagé entre le ventilateur et le capteur, dans le but de créer un flux d'air au niveau du capteur.
Dans un premier temps, **seul le circuit intégré IC2** (l'amplificateur opérationnel) sera inséré dans son support.
Le curseur de l'ajustable A1 est à positionner à fond à droite, dans le sens horaire.

Les réglages

La broche n° 3 de IC4 (circuit inséré, non inséré pour le moment) sera reliée à l'aide d'une liaison provisoire avec la broche n° 14 du même boîtier.
Une fois le montage mis sous tension, le ventilateur entre en rotation. A l'aide d'un multimètre commuté en voltmètre, il y a lieu de positionner le curseur de l'ajustable A1 sur sa position convenable. Pour cela, le tourner lentement dans le sens anti-horaire pour obtenir une tension de 2,3 V au niveau de la broche n° 2 du capteur.
Par la suite, le curseur de l'ajustable A2 sera à tourner dans un sens ou dans l'autre, pour constater le changement brutal d'état de la sortie de IC2, broche n° 6. Une fois déterminée cette position particulière avec un état « haut » sur la sortie, le curseur sera à tourner, très légèrement dans le sens horaire, juste assez pour obtenir un état « bas » sur cette sortie.
Les réglages sont terminés et il est possible de vérifier le bon fonctionnement du détecteur. Il suffit qu'une personne ayant fumé une cigarette quelques minutes plus tôt expire de l'air au niveau du côté « aspiration » du ventilateur. La sortie de IC2 passe alors immédiatement à l'état « bas ». Il faut en effet savoir et c'est malheureusement l'un des aspects négatifs du tabagisme, que l'air expiré par un fumeur contient une teneur en monoxyde de carbone qui est de l'ordre de 15 à 20 ppm.
Les autres circuits intégrés sont alors à insérer dans leurs supports.
Le montage est opérationnel et prêt à veiller sur votre santé.

R. KNOERR

Signalisation complémentaire pour véhicule en panne

En cas de panne sur la route, la réglementation prévoit la mise en place d'un triangle rouge de signalisation. Ce dernier n'émet aucune lumière particulière, ce qui diminue incontestablement son efficacité, notamment la nuit ou si la visibilité est réduite.

Le montage proposé est à considérer comme étant, ici, une signalisation à caractère complémentaire. Disposé sur la plage arrière du véhicule et alimenté par l'intermédiaire de la prise « allume-cigare », il émet des « flashs » à intervalles réguliers, visibles à partir d'une plus grande distance de la voiture en panne.

Le fonctionnement

Alimentation

L'énergie est fournie par la batterie de 12 V du véhicule (**figure 1**). La diode D1 fait office de détrompeur de polarité. Le condensateur C1 réalise un filtrage complémentaire dans le cas où le moteur du véhicule tourne et charge la batterie. Le condensateur C2 découple l'alimentation du montage situé en aval. La consommation est d'environ 2 A.

Base de temps

Les portes NAND (I) et (II) de IC1 forment un oscillateur, dont la période (T) des signaux carrés qu'il délivre, se détermine par la relation :

T = 2,2 x R4 x C3

Le lecteur vérifiera que la valeur obtenue de (T) est de 20 ms, ce qui correspond à une fréquence de 50 Hz. Comme nous le verrons ultérieurement, cette valeur sera mise à contribution pour actionner un transformateur élévateur de tension. Ce dernier fonctionnera en effet de la façon la plus optimale pour cette valeur de fréquence, qui est celle du secteur 230 V.

Les portes NAND (III) et (IV) du même circuit intégré IC1 réalisent deux inversions successives du signal carré généré par l'oscillateur.

Élévation de la tension d'alimentation

Lors des états « bas » délivrés par la porte NAND (III), le transistor PNP/T1 est saturé.

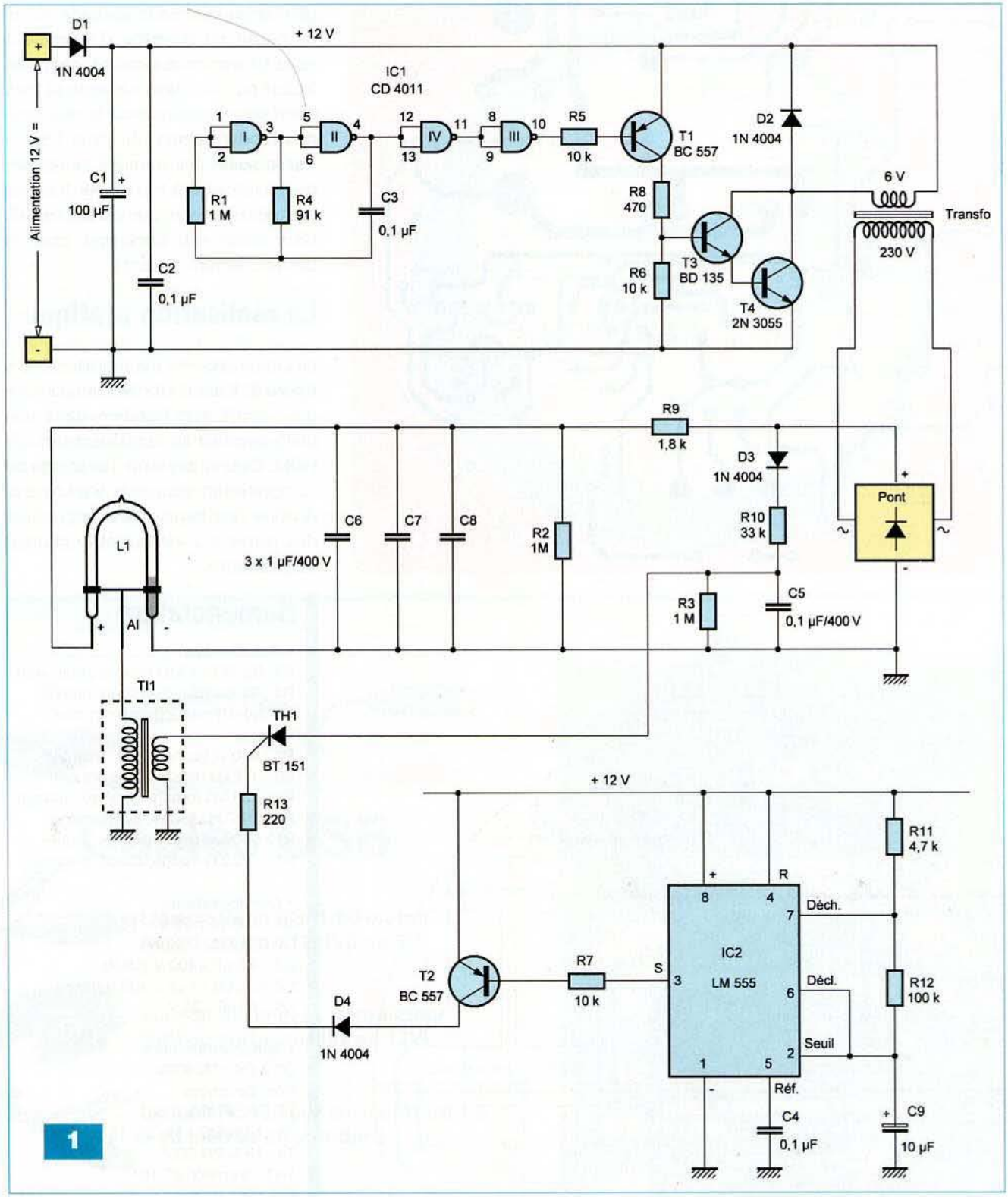
De ce fait, il assure le passage d'un courant à travers la jonction base / émetteur du transistor NPN/T3, qui est un transistor de moyenne puissance. Il forme avec T4, transistor de puissance, un Darlington qui, rappelons-le, réalise une forte amplification en courant.

En définitive et à une fréquence de 50 Hz, l'enroulement secondaire d'un transformateur est parcouru, cycliquement, par un courant relativement intense. Il en découle une tension pseudo-alternative sur l'enroulement primaire. Cette tension est aussitôt redressée par un pont de diodes.

La sortie positive de ce pont est en liaison, par l'intermédiaire de R9, avec trois condensateurs, C6, C7 et C8, montés en parallèle. Sur les armatures positives de ces capacités, une tension quasi continue de plus de 200 V est alors disponible.

Par la même occasion, le condensateur C5, de plus faible capacité, est également chargé à la même tension par l'intermédiaire de D3 et R10.

Les résistances de forte valeur R2 et R3 ont pour rôle de décharger les capacités évoquées ci-dessus, une fois le montage « coupé » de son alimentation. Cette sage précaution évitera à tout intervenant imprudent venant à toucher par inadvertance les armatures de ces capacités, de bien désagréables secousses...



1

Base de temps des déclenchements

Le circuit intégré référencé IC2 est un très classique LM 555.

Il s'agit d'un « timer » délivrant sur sa sortie S, broche n° 3, un créneau dont la période (t) est déterminée par la relation :

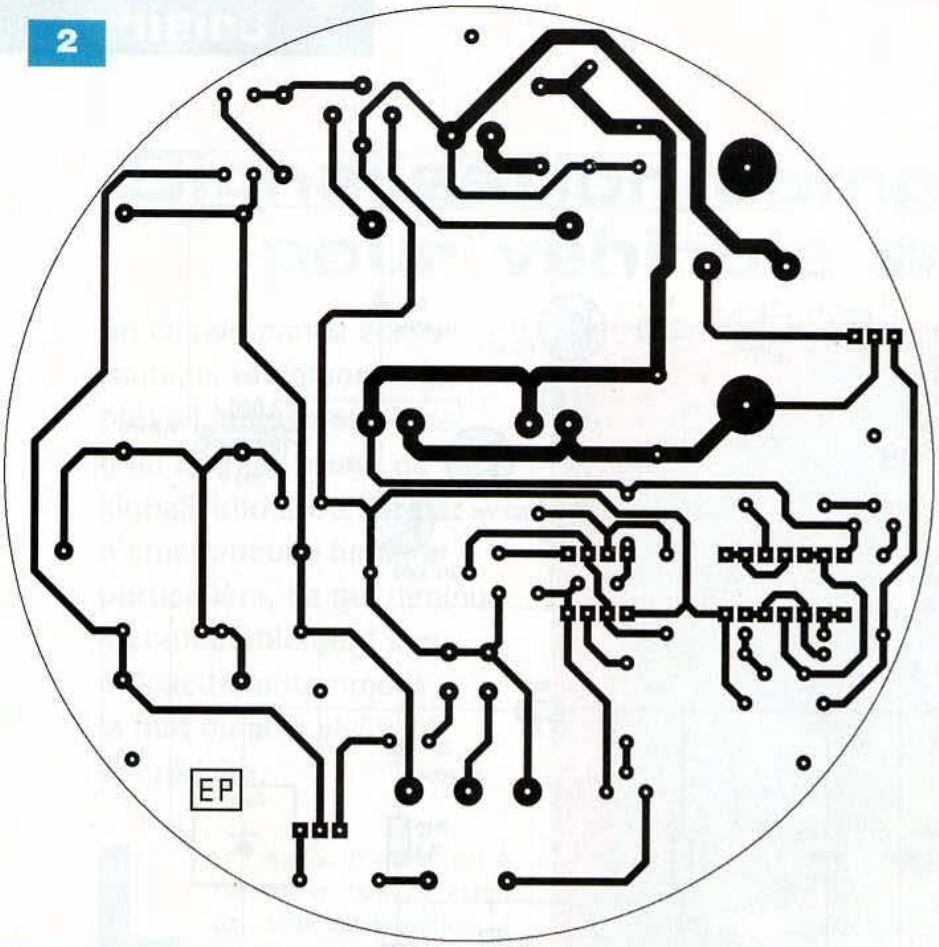
t = 0,7 (R11 + 2 x R12) x C8

Le lecteur pourra vérifier que la valeur de (t) correspond à près de 1,5 s. Ce sera le rythme des déclenchements de la signalisation optique.

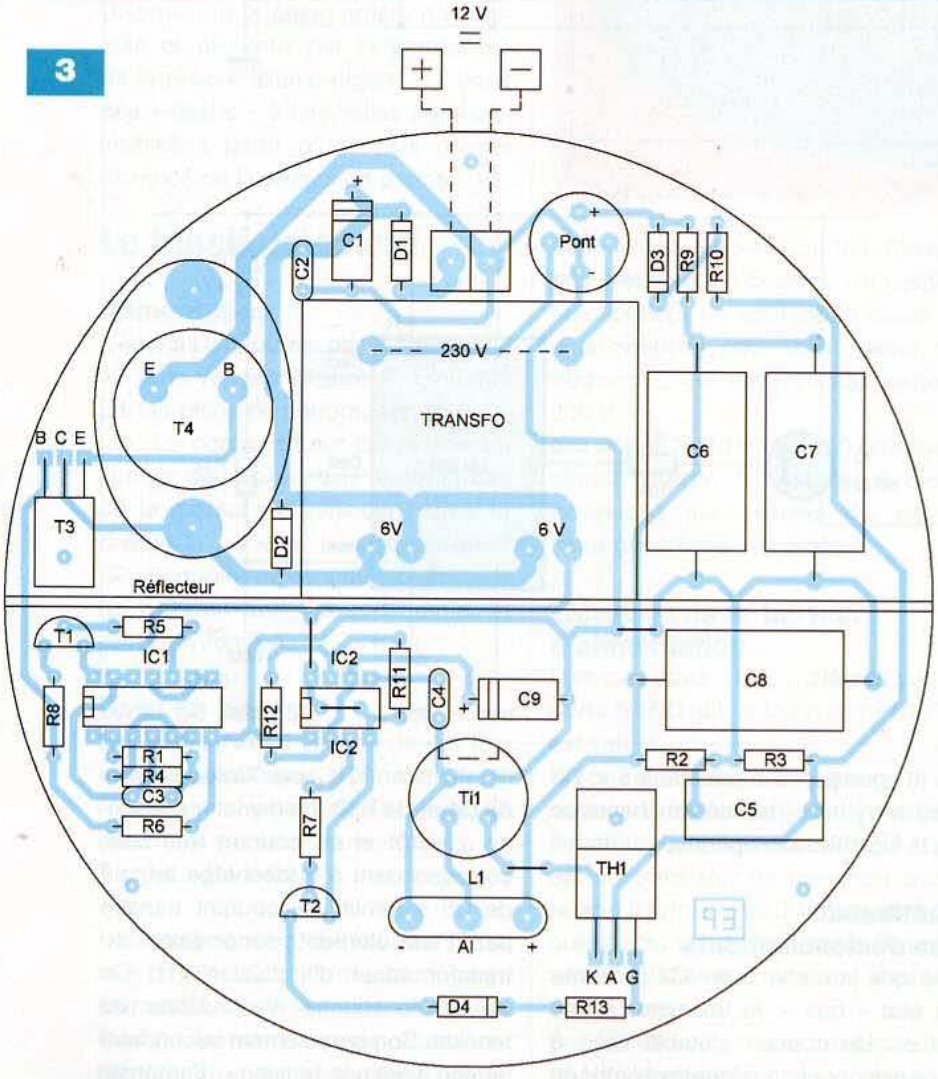
Commande des déclenchements

Dès que la sortie S de IC2 présente un état « bas », le transistor T2 se sature. Un courant s'établit alors à travers la jonction gâchette / cathode du thyristor TH1, par l'intermédiaire de D4 et de R13. Le thyristor s'amorce aussitôt et un courant très bref, correspondant à la décharge brutale de C5 s'établit. Ce courant transite par l'enroulement secondaire du transformateur d'impulsion TI1. Ce dernier fonctionne en élévateur de tension. Son enroulement secondaire génère alors une tension « d'amorça-

2



3



ge » entre l'entrée d'allumage (Al) et la masse du montage. La lampe à éclat L1 s'amorce aussitôt, ce qui se traduit par un « flash » intense et bref, qui a pour conséquence la décharge des condensateurs C6, C7 et C8.
Par la suite, ces derniers se rechargent à nouveau à travers R9. Il en est de même en ce qui concerne C5. L'ensemble est alors prêt pour le déclenchement suivant.

La réalisation pratique

Le circuit imprimé est représenté à la **figure 2**. Il est de forme circulaire, ce qui permet son insertion dans une boîte destinée au rangement des CD ROM. Celle-ci présente l'avantage de comporter un couvercle transparent. A noter une largeur plus importante des pistes qui véhiculent le courant de puissance.

Nomenclature

• Résistances
R1, R2, R3 : 1 MΩ (marron, noir, vert)
R4 : 91 kΩ (blanc, marron, orange)
R5, R6, R7 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R8 : 470 Ω (jaune, violet, marron)
R9 : 1,8 kΩ (marron, gris, rouge)
R10 : 33 kΩ (orange, orange, orange)
R11 : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
R12 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R13 : 220 Ω (rouge, rouge, marron)

• Condensateurs
C1 : 100 µF / 25 V
C2, C3, C4 : 0,1 µF
C5 : 0,1 µF / 400 V (MKP)
C6, C7, C8 : 1 µF / 400 V (MKP)
C9 : 10 µF / 25 V

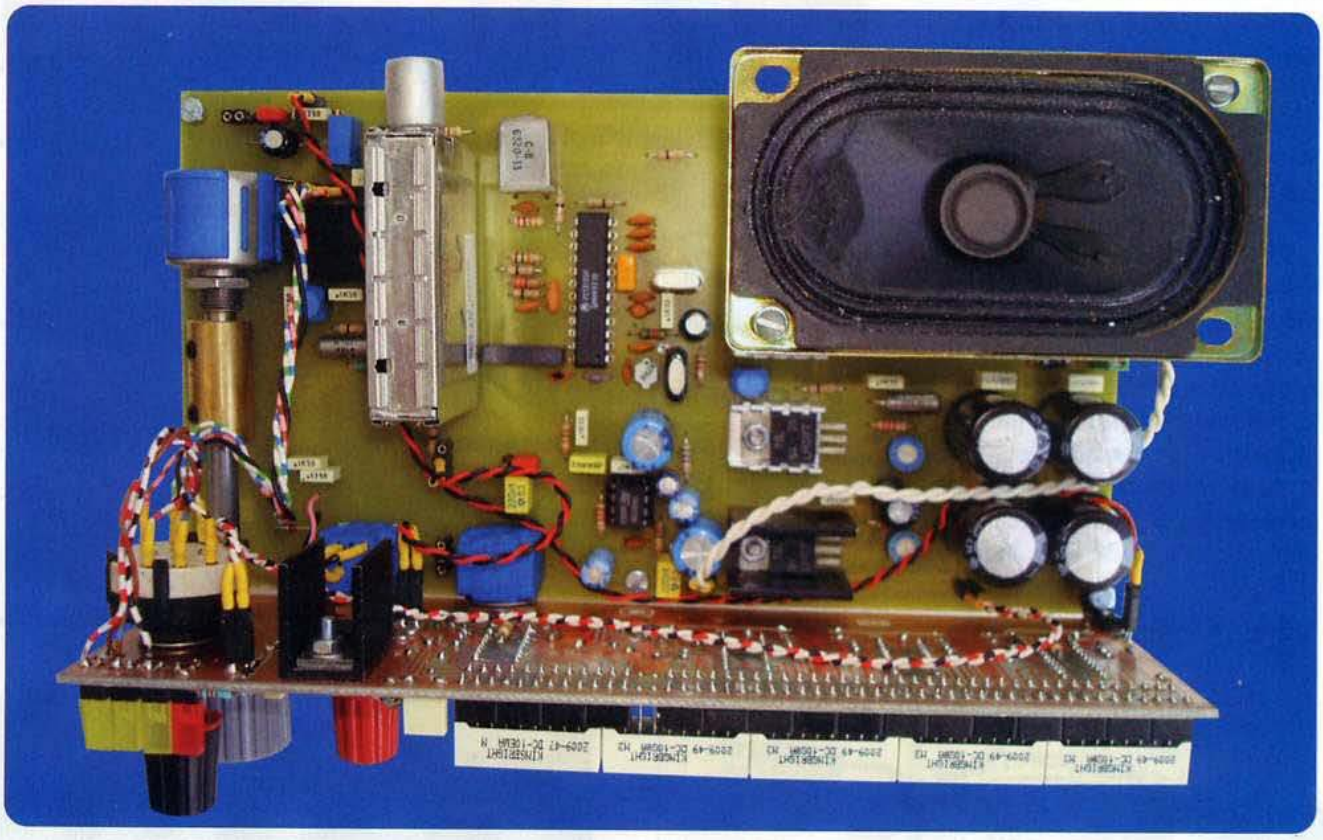
• Semiconducteurs
D1 à D4 : 1N 4004
Pont de diodes
T1, T2 : PNP/BC 557
T3 : NPN/BD 135, BD 137
T4 : NPN/2N 3055
TH1 : thyristor BT 151
IC1 : CD 4011
IC2 : LM 555

• Divers
4 straps (3 horizontaux, 1 vertical)
Transformateur 230 V / 2 x 6 V / 5 VA
Transformateur d'impulsion – TS8 (Saint Quentin Radio)
L1 : lampe à éclats de 40 joules (Saint Quentin Radio)
Support à 8 broches
Support à 14 broches
Bornier soudable à 2 plots

Le plan d'insertion des composants fait l'objet de la **figure 3**.
Attention à l'orientation correcte des composants polarisés.
Concernant le montage du transformateur d'impulsion, il est nécessaire de bien distinguer l'enroulement « basse tension » (en relation avec l'anode du thyristor) de l'enroulement « haute tension ». Le repérage est très simple à l'aide d'un ohmmètre. En effet, l'enroulement « basse tension » présente une résistance ohmique pratiquement nulle, tandis que l'enroulement « haute tension » se caractérise par une résistance comprise entre 100 Ω et 200 Ω.
Le réflecteur est un CD coupé au niveau de son diamètre et collé contre la face verticale du transformateur.
Le montage ne requiert aucune mise au point particulière.

R. KNOERR

Récepteur FM-VHF-UHF
48 MHz à 863 MHz



Le domaine des radiofréquences est passionnant. Il rebute cependant un bon nombre d'amateurs électroniciens, de par la complexité des réalisations et les réglages qui s'y rattachent. Avec le récepteur que nous vous proposons, les réglages sont réduits à un seul transformateur HF. Cette grande simplicité est due à l'utilisation d'une tête de réception déjà préréglée que vous pourrez vous procurer pour quelques euros.

Le récepteur proposé est de type «modulation de fréquence», à bande étroite de 5 kHz et à triple changement de fréquence. Il vous permettra la réception de trois bandes de fréquences VHF et UHF :

- Bande «basse» : 43,25 MHz à 168,25 MHz
- Bande «moyenne» : 175,25 MHz à 464,25 MHz
- Bande «haute» : 471,25 MHz à 863,25 MHz

Ces bandes de fréquences sont très intéressantes, puisqu'elles permettent l'écoute de pratiquement tout le trafic hertzien français : aussi bien le domaine maritime et aérien, que la police, les pompiers, l'armée, les radioamateurs, les taxis et les ambulances, pour ne citer qu'eux. Il va sans dire que l'écoute de ces différentes bandes ne peut se faire qu'avec une très bonne antenne.

Le **tableau 1** présente un résumé des fréquences allouées aux différents domaines des transmissions.

Le tuner UV1315/A

C'est dans cette partie d'un récepteur que les réglages sont les plus pointus, de même que la réalisation des différentes selfs d'accord et des oscillateurs.

Nous avons choisi un tuner de réception, utilisé habituellement dans les téléviseurs.

C'est le modèle UV1315/A, disponible, entre autres, auprès de la société Électronique Diffusion. Il ne faut surtout pas utiliser le modèle UV1316, qui est de conception identique au niveau de la HF, mais qui est uniquement paramétrable au moyen d'une liaison I²C.

Le schéma en **figure 1** représente la structure interne du UV1315/A.

Le **tableau 2** indique ses caractéristiques électriques.

Ce tuner se présente sous la forme d'un boîtier métallique assurant son blindage, de dimensions approximatives de 55x45x15 mm.

Un connecteur permet d'y raccorder le câble de l'antenne.

Huit broches sont disponibles :

- **Broche 1 :** c'est l'entrée de la tension de «commande» du gain HF.

Cette tension peut varier entre 0,2 V et 4 V, assurant un gain compris entre 8 dB et 45 dB

- **Broche 2 :** entrée de la tension de syntonisation. La tension doit varier entre 0,2 V et 33 V afin de couvrir la totalité de chacune des trois bandes. Les trois courbes représentées en **figures 2, 3 et 4** montrent la relation existant entre tension et fréquence
- **Broches 3, 4 et 5 :** ce sont les entrées de sélection des bandes de réception. Elles doivent être laissées non connectées, ou mises à la masse, ou au +Vcc, suivant la bande sélectionnée. Le **tableau 3** indique la configuration des trois broches, en fonction des trois bandes de réceptions
- **Broches 10 et 11 :** ce sont les sorties symétriques du signal reçu par le tuner. Cette première fréquence intermédiaire est à une valeur de 38,9 MHz
- Il n'existe pas de broche de masse. Ce sont les pattes de fixation du boîtier au circuit imprimé qui assurent la connexion au (-) de l'alimentation (masse)

Le schéma théorique

Le synoptique de notre récepteur, qui est représenté en **figure 5**, permet de mieux comprendre le principe de son fonctionnement.

Pour plus de clarté, la partie affichage n'y est pas représentée.

Le schéma théorique complet est proposé en **figure 6**. Il peut être décomposé en quatre parties distinctes : la partie HF, la basse fréquence, la partie affichage et la partie alimentation.

La section HF

Le tuner

Nous trouvons d'abord le tuner UV1315/A qui, connecté à son antenne, reçoit les différentes émissions RF. Il est équipé d'un circuit intégré TDA5737, dont la structure interne est représentée en **figure 7**. Nous aperçevons les trois étages d'entrée, correspondant aux trois bandes de fréquences (en orange) et le commutateur de bandes (en beige).

Trois mélangeurs (en gris) suivent les étages HF et reçoivent, d'une part, les signaux captés par l'antenne et, d'autre part, les signaux issus des oscillateurs locaux (en bleu). C'est sur ces derniers, dont les entrées sont connectées à des inductances, des condensateurs et des diodes «varicap», que la tension de syntonisation sera appliquée. Les fréquences d'oscillation pourront ainsi varier et le mélange en résultant aura pour valeur la première fréquence intermédiaire,

FREQUENCES VHF (MHz)	DOMAINES
44,500 à 68,500	Télévision systèmes I et B
47 à 68	Télévision système L France
48,500 à 56,500	Télévision système D
50 à 54	Radioamateurs 6 mètres
50,200 à 51,200	Radioamateurs 6 mètres
52 à 59,500	Télévision système B
54 à 72	Télévision système M
58 à 66	Télévision système D
68 à 87,500	Ambulances, armée, taxis
72,200 à 72,500	Télécommandes
75,500	Radio bornes
87,390	Radio messagerie
87,500 à 108	Radiodiffusion FM
108 à 112	Aéronautique
108 à 136,975	Aéronautique
121,500	Fréquences internationales de détresse
136 à 138	Satellites météo
138 à 144	Aérodromes
144 à 146	Radioamateurs 2 mètres
144 à 148	Radioamateurs 2 mètres
148 à 150,050	Armée, satellites
150,050 à 153	Radioastronomie
150,050 à 156	Taxis, pompiers, Samu, réseaux divers
156,025 à 162,050	Réseaux maritimes
156,300	Opérations de secours
156,525	Fréquences internationales de détresse ASN
156,650	Sécurité maritime
156,800	Fréquences internationales de détresse et appel
161,975	Système AIS
162 à 174	Systèmes divers
162,025	Système AIS
169,475 à 169,4875	Alarmes
174 à 230	Télévision système L, canaux 5 à 10, bande III
220 à 225	Radioamateurs bande 1,35 mètre
243	Fréquence internationale de détresse, balises
225 à 400,050	Aéronautique militaire, stations spatiales

FREQUENCES UHF (MHz)	DOMAINES
312 à 315	Téléphones par satellites
322 à 328,600	Radioastronomie
399,900 à 400,050	Téléphones par satellites
400,050 à 430	Réseaux divers
400,100	Signaux horaires
400,150 à 401	Satellites défilants
406	Balises de détresse
406,100 à 410	Radioastronomie
415 à 420	TETRA
425 à 430	TETRA
430 à 440	Radioamateurs bande 70 cm
433,050 à 434,790	Bande ISM
446 à 446,100	RRI 8 canaux
446,475	Radiomessagerie
446,525	Radiomessagerie
454 à 456	Satellites défilants
456,00625 à 459,99375	TETRAPOL
457,525 - 457,5375 457,550 - 457, 5625 457,575	Communications maritimes à bord
459 à 460	Satellites défilants
466,00625 à 469,99375	TETRAPOL
467,525 - 467,5375 467,550 - 467, 5625 467,575	Communications maritimes à bord
470 à 830	Télévision bande V, canaux 21 à 69
863 à 868,6	Télécommandes, télémesures
865 à 868	RFID

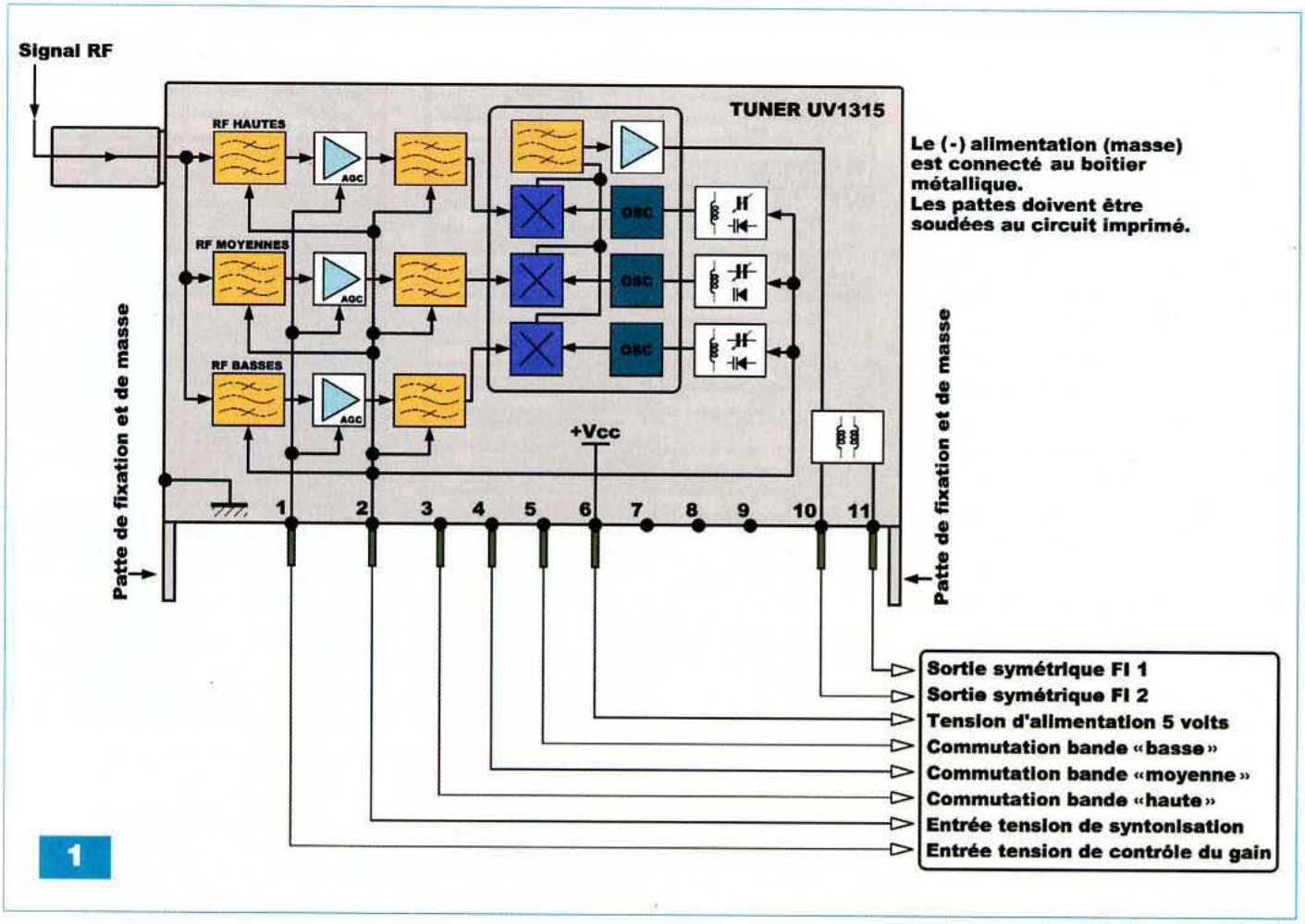
Tableau 1

Paramètres	Broche	Minimum	Typique	Maximum	Unités
Tension d'alimentation	6	4,75	5,00	5,50	V
Courant d'alimentation	6	-	-	50	mA
Tension de syntonisation	2	-	-	35	V
Courant de syntonisation	2	-	-	2	µA
Tension de la commande de gain	1	-	4,0	-	V
Gamme de tension de la commande de gain	1	0,3	-	4,0	V
Courant de la commande de gain	1	-	10	-	µA
Tension de commande de bandes	3, 4, 5	4,75	5,00	5,50	V
Courant de commande de bandes	3, 4, 5	-	-	20	mA

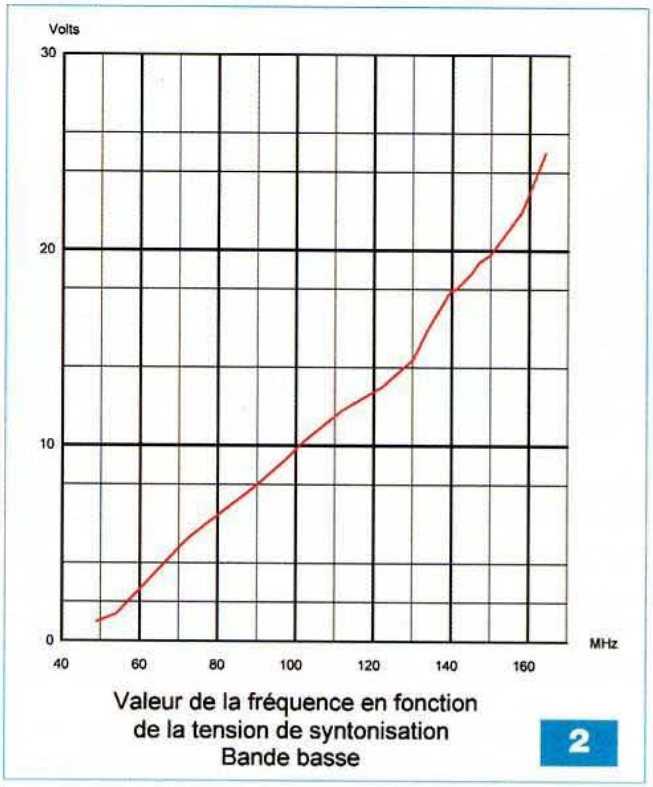
Tableau 2

Bande sélectionnée	Broche 3	Broche 4	Broche 5
Basse : 43,25 MHz à 168,25 MHz	Non connectée ou GND	Non connectée ou GND	+5 V
Moyenne : 175,25 MHz à 464,25 MHz	Non connectée ou GND	+5 V	Non connectée ou GND
Haute : 471,25 MHz à 863,25 MHz	+5 V	Non connectée ou GND	Non connectée ou GND

Tableau 3

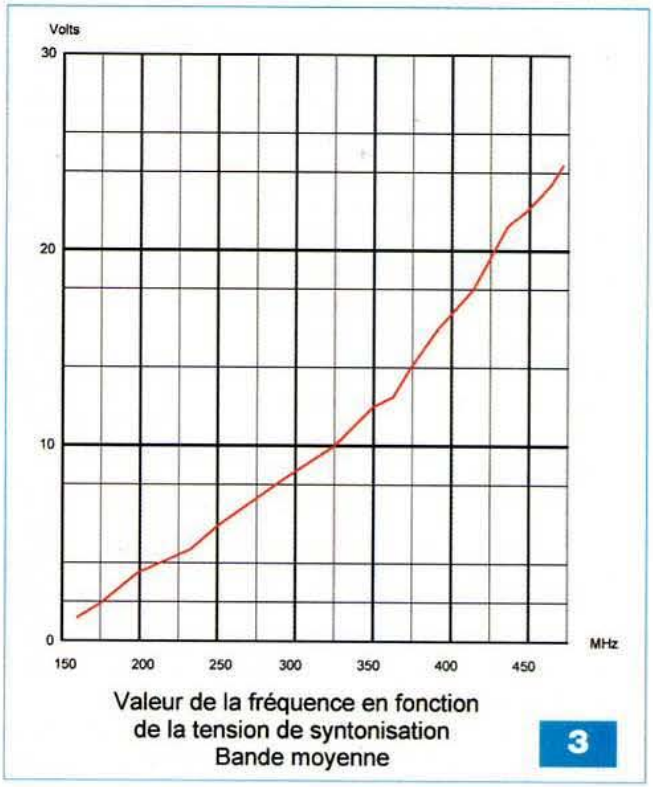


1



Valeur de la fréquence en fonction de la tension de syntonisation
Bande basse

2

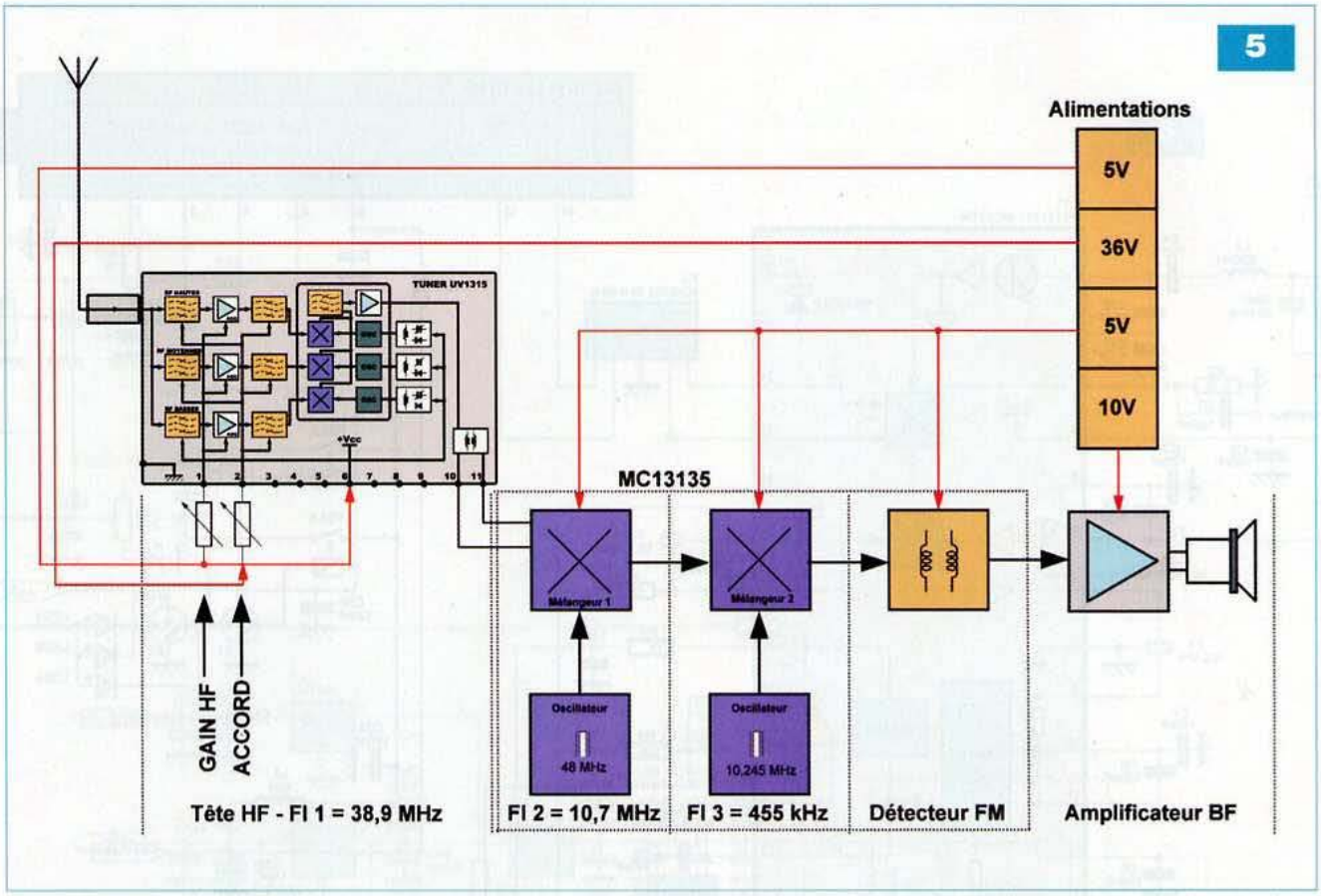


Valeur de la fréquence en fonction de la tension de syntonisation
Bande moyenne

3

soit 38,9 MHz. Nous verrons plus loin que, dans la pratique, nous n'utiliserons pas cette valeur.

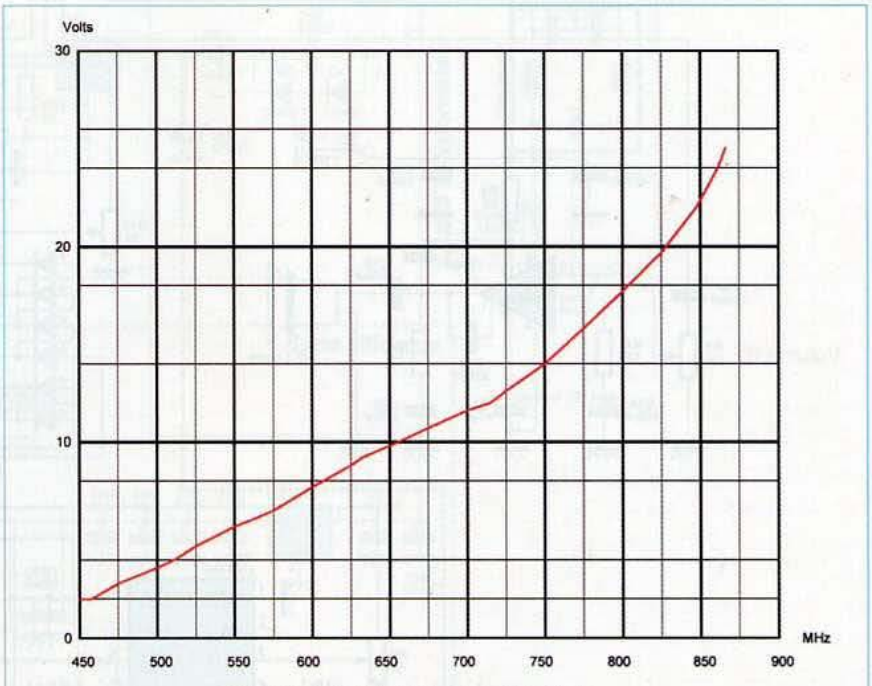
Ce signal est alors appliqué à l'amplificateur FI (en vert), puis est disponible sur les deux dernières broches de sorties 10 et 11 du tuner. Revenons à notre schéma théorique de la figure 6. Le tuner est alimenté sous 5 V, tension



connectée à sa broche 6. La même tension est utilisée pour la commutation des bandes de réception, par l'intermédiaire des broches 3, 4 et 5. Des selfs de «choc» de valeur 1 µH et divers condensateurs permettent de filtrer efficacement cette tension.

La commutation des trois bandes est effectuée au moyen de trois relais, ils appliquent ou non les 5 V aux trois broches du tuner. Nous avons préféré ce principe, afin de ne pas avoir à utiliser du fil de câblage relativement long pour véhiculer la tension. Cette solution aurait été probablement un bon moyen de récupérer le moindre parasite. Le commutateur utilisé est un 2 circuits / 3 positions. Le second circuit permet l'alimentation des leds. Elles indiquent sur laquelle des trois gammes est réglé le récepteur.

La tension de «syntonisation» (accord) est appliquée sur la broche 2 du tuner. Cette tension doit avoir une valeur comprise entre 0 V et 33 V et être d'une grande stabilité. Nous avons utilisé une diode zéner de référence, réglable, de type TL431CLP, alimentée sous 36 V.

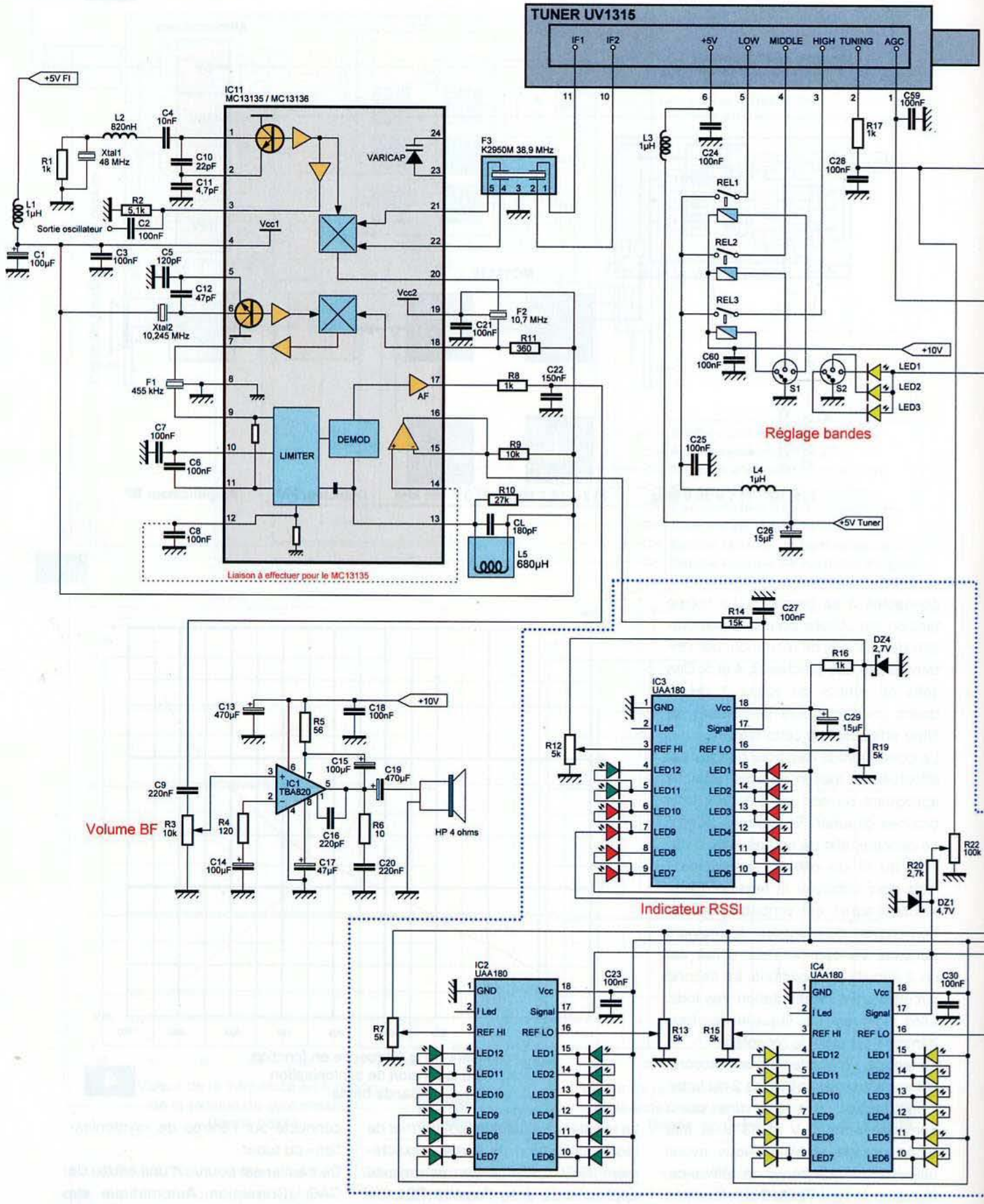


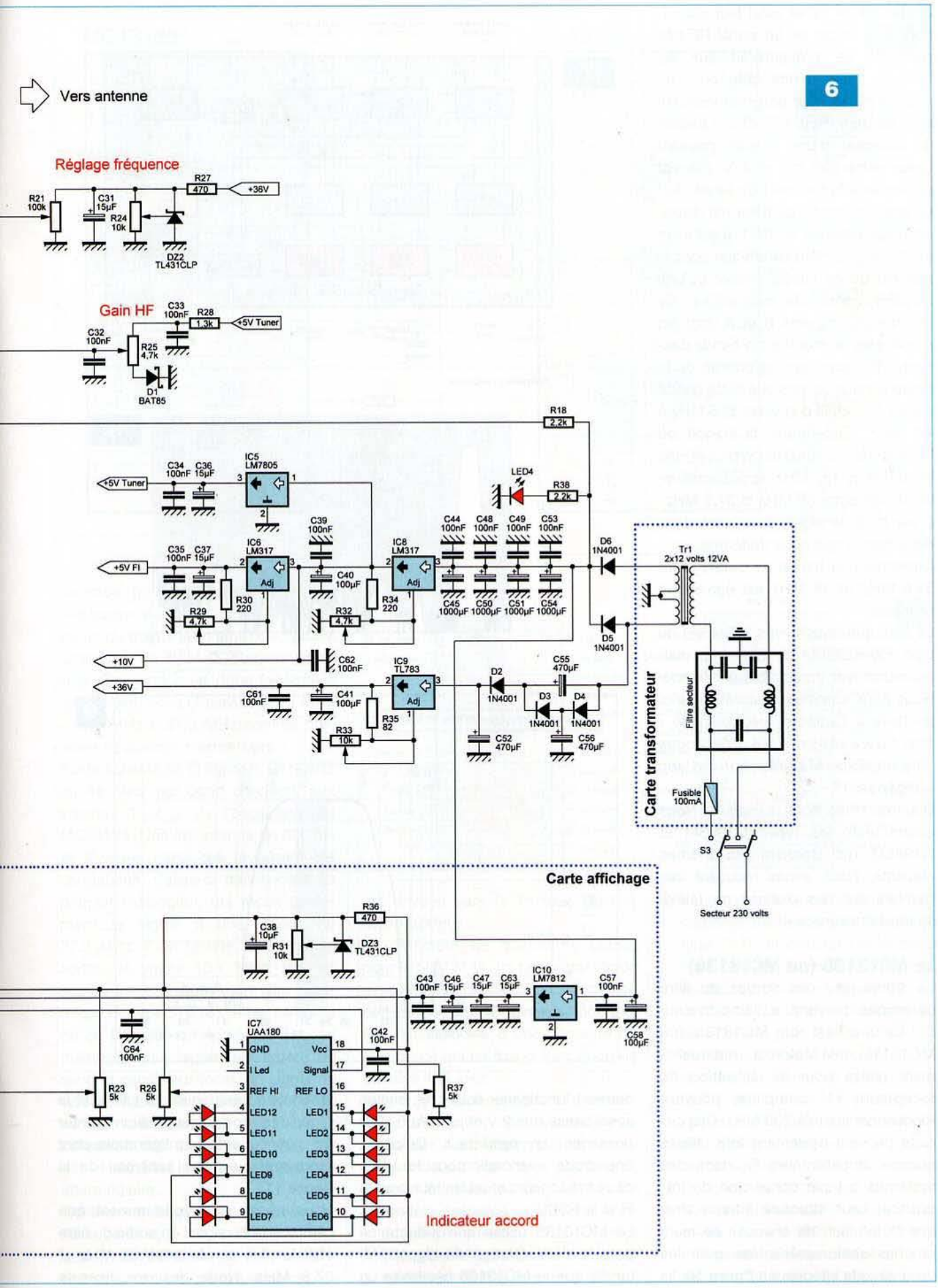
Valeur de la fréquence en fonction de la tension de syntonisation
Bande haute

4

La résistance ajustable R24 permet de régler sa tension de sortie à exactement 33 V. Cette tension est ensuite appliquée au potentiomètre R21, de type multitours, dont le curseur est connecté sur l'entrée de «syntonisation» du tuner.

Ce dernier est pourvu d'une entrée de CAG (Correction Automatique de Gain) qui permet de réduire le gain des


TUNER UV1315
IF1
IF2
+5V
LOW
MIDDLE
HIGH TUNING
AGC
+5V FI
IC11
MC13135 / MC13136
L2
820nH
C4
10nF
R1
1k
Xtal1
48 MHz
C10
22pF
C11
4,7pF
L1
1µH
R2
5,1k
Sortie oscillateur
C2
100nF
C1
100µF
C3
100nF
C5
120pF
C12
47pF
Xtal2
10,245 MHz
F1
455 kHz
C7
100nF
C6
100nF
C8
100nF
LIMITER
DEMOD
VARICAP
F3
K2950M 38,9 MHz
Vcc1
Vcc2
F2
10,7 MHz
C21
100nF
R11
360
C22
150nF
R8
1k
AF
R9
10k
R10
27k
CL
180pF
L5
680µH
Liaison à effectuer pour le MC13135
L3
1µH
C24
100nF
C59
100nF
R17
1k
C28
100nF
REL1
REL2
REL3
C60
100nF
S1
S2
+10V
LED1
LED2
LED3
Réglage bandes
C25
100nF
L4
1µH
C26
15µF
+5V Tuner
R14
15k
C27
100nF
DZ4
2,7V
R16
1k
IC3
UAA180
GND
Vcc
I Led
Signal
REF HI
REF LO
LED12
LED11
LED10
LED9
LED8
LED7
LED1
LED2
LED3
LED4
LED5
LED6
C29
15µF
R12
5k
R19
5k
R22
100k
R20
2,7k
DZ1
4,7V
Indicateur RSSI
C13
470µF
C18
100nF
+10V
R5
56
C15
100µF
C19
470µF
IC1
TBA820
C9
220nF
Volume BF
R3
10k
R4
120
C16
220pF
R6
10
HP 4 ohms
C14
100µF
C17
47µF
C20
220nF
IC2
UAA180
C23
100nF
R7
5k
R13
5k
IC4
UAA180
C30
100nF
R15
5k


Vers antenne
6
Réglage fréquence
R21 100k
C31 15µF
R24 10k
R27 470
+36V
DZ2 TL431CLP
Gain HF
C33 100nF
R28 1,3k
+5V Tuner
C32 100nF
R25 4,7k
D1 BAT85
R18 2,2k
LED4
R38 2,2k
IC5 LM7805
C34 100nF
C36 15µF
+5V Tuner
IC6 LM317
C35 100nF
C37 15µF
+5V FI
R30 220
R29 4,7k
C39 100nF
C40 100µF
IC8 LM317
R34 220
R32 4,7k
C44 100nF
C48 100nF
C49 100nF
C53 100nF
C45 1000µF
C50 1000µF
C51 1000µF
C54 1000µF
D6 1N4001
D5 1N4001
Tr1 2x12 volts 12VA
+10V
+36V
C62 100nF
IC9 TL783
C61 100nF
C41 100µF
R35 82
R33 10k
D2 1N4001
C55 470µF
D3 1N4001
D4 1N4001
C52 470µF
C56 470µF
Carte transformateur
Filtre secteur
Fusible 100mA
S3
Secteur 230 volts
Carte affichage
R36 470
C38 10µF
R31 10k
DZ3 TL431CLP
C43 100nF
C46 15µF
C47 15µF
C63 15µF
IC10 LM7812
C57 100nF
C58 100µF
C64 100nF
IC7 UAA180
C42 100nF
R23 5k
R26 5k
R37 5k
GND
Vcc
I Led
Signal
REF HI
REF LO
LED12
LED11
LED10
LED9
LED8
LED7
LED1
LED2
LED3
LED4
LED5
LED6
Indicateur accord

étages HF et éviter ainsi leur saturation dans le cas ou un signal RF très puissant se présenterait sur les entrées. Nous avons opté pour un réglage manuel par potentiomètre. Un pont diviseur (R28, R25 et D1) permet de disposer d'une tension pouvant varier entre 200 mV et 4 V. Elle est appliquée à la broche 1 du tuner.

Le signal de sortie du tuner est disponible aux broches 10 et 11. Il est alors appliqué à un filtre céramique dont le rôle est de ne laisser passer qu'une certaine bande de fréquences. Se reporter aux **figures 8 et 9** dont les graphiques en montrent la bande passante. En examinant la courbe de la figure 9, nous voyons que cette bande passante s'étale d'environ 32,5 MHz à 40 MHz. Cependant, la bande où l'amplitude du signal est la plus élevée se réduit à 1,5 MHz approximativement, soit entre 36 MHz et 37,5 MHz. C'est donc le signal se situant dans cette bande que nous traiterons.

Cependant, la bande se situant entre 34,5 MHz et 36 MHz est également utilisable.

Le filtre que nous avons utilisé est de type FW-K2950M de Siemens, malheureusement introuvable en France. Nous nous sommes procurés celui-ci en Italie à l'adresse web suivante : *http://www.rfmicrowave.it/catalogue_file.php?file=M.pdf&action=v&lang=eng&pos=11*

D'autres filtres sont utilisables. Nous avons testé les types G1965M et G1966M qui donnent les mêmes résultats. Nous avons récupéré ces derniers sur des platines de téléviseurs «hors service».

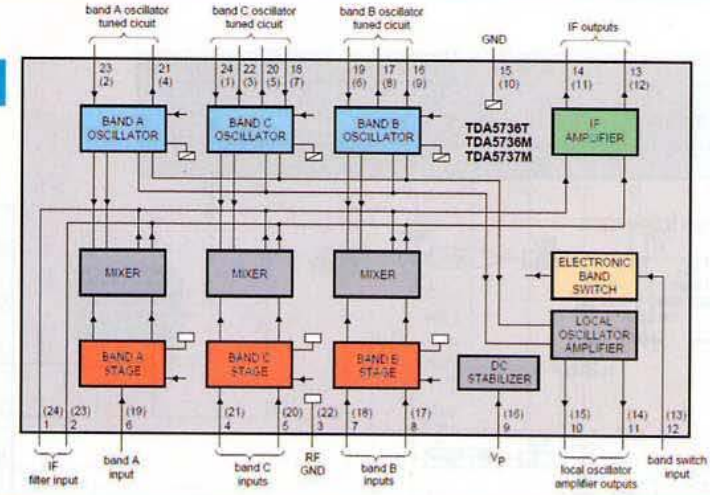
Le MC13135 (ou MC13136)

Le signal issu des sorties du filtre céramique parvient à l'amplificateur FI. Celui-ci est un MC13135 (ou MC13136) de Motorola, habituellement utilisé pour la réalisation de récepteurs FM complets, pouvant fonctionner jusqu'à 200 MHz. Ces circuits peuvent également être utilisés comme amplificateurs FI, dans des systèmes à triple conversion de fréquence. Leur structure interne ainsi que la fonction de chacune de leurs broches sont représentées pour les deux circuits intégrés en **figure 10**. Ils peuvent fonctionner sous une tension aussi basse que 2 V et jusqu'à 6 V. Ils possèdent un oscillateur «Colpitts», une diode «varicap» pour le VCO, deux mélangeurs et un limiteur pour la FI et le RSSI.

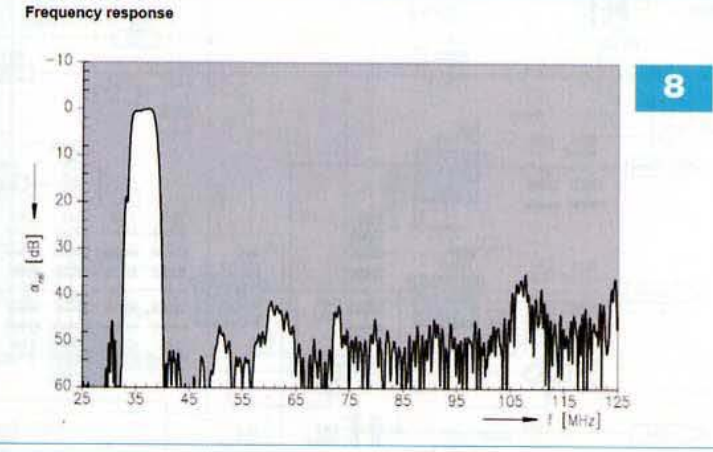
Le MC13135 utilise une inductance pour la démodulation du signal FM, tandis que le MC13136 nécessite un résonateur céramique. La valeur et le type des composants à implanter dans chacune des configurations sont représentés sur les schémas de la **figure 11**.

Nous avons vu précédemment que l'amplitude du signal en sortie du filtre était la plus élevée entre 36 MHz et 37,5 MHz. Nous désirons fixer la

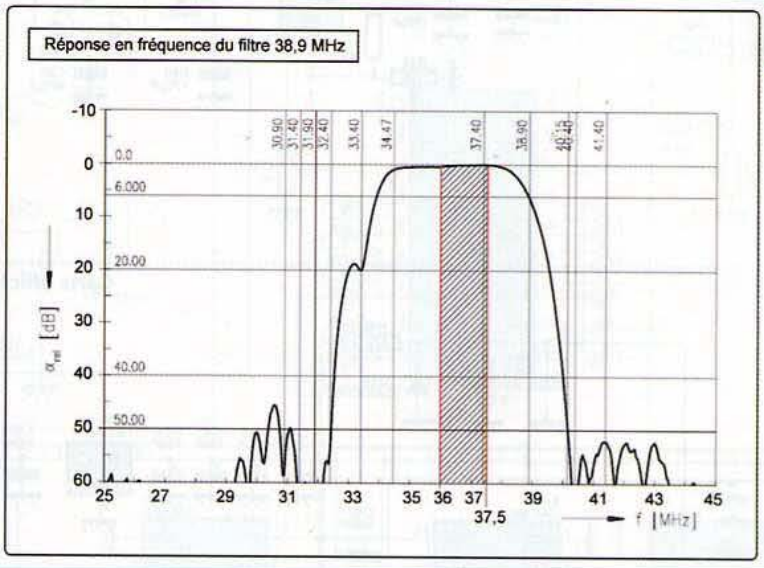
7

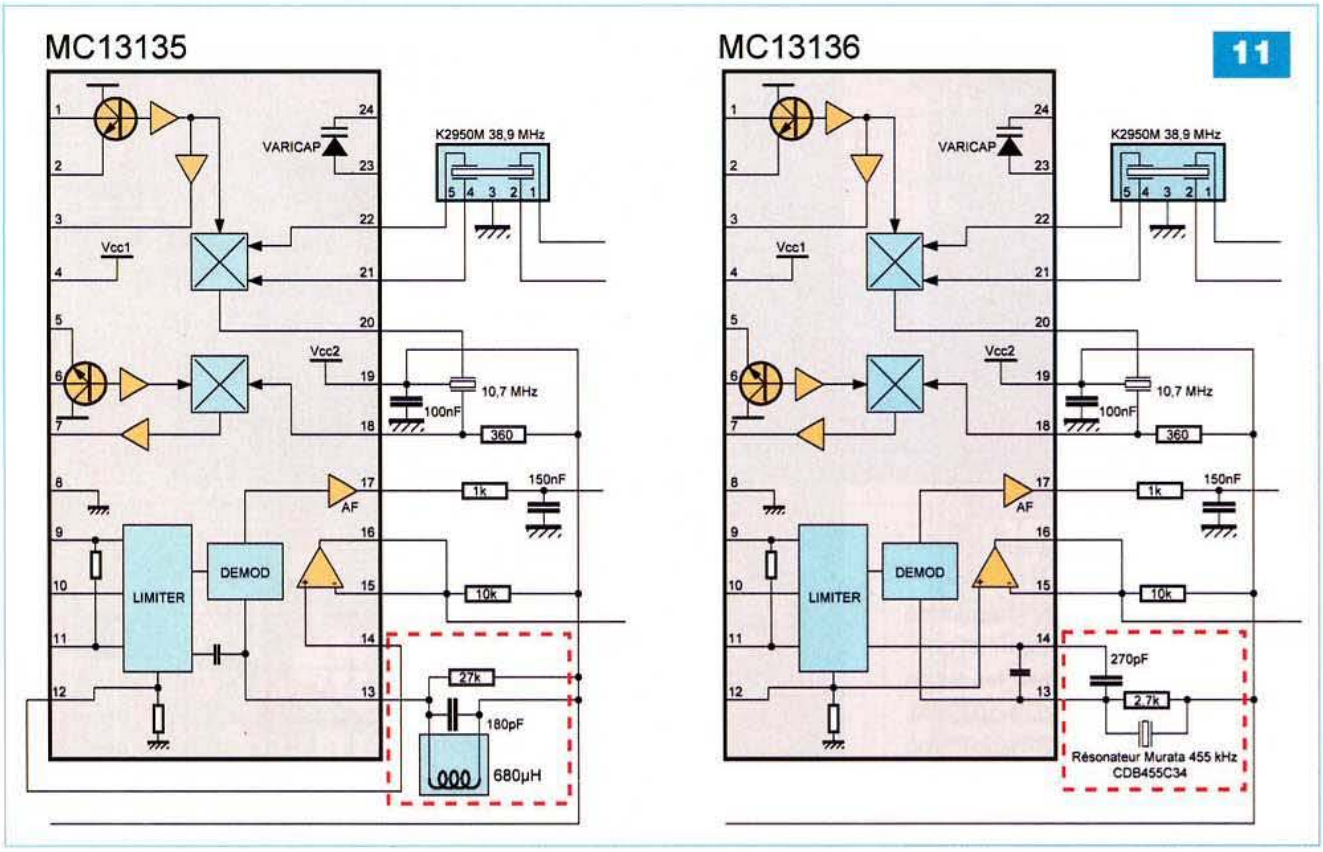


8



9



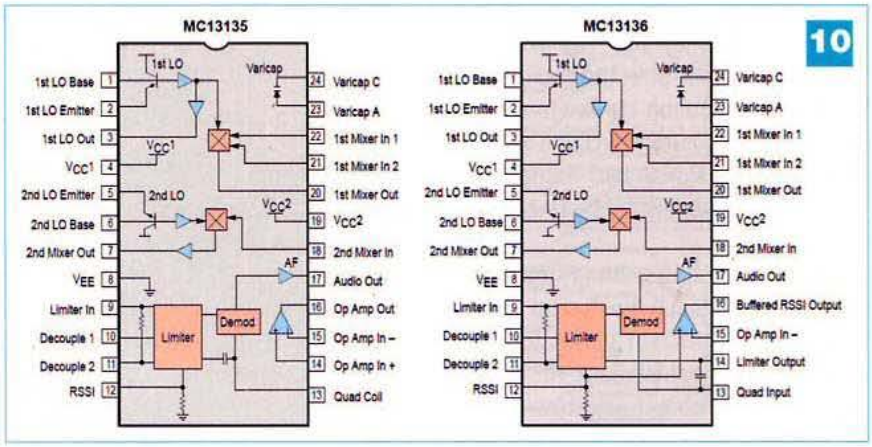


seconde fréquence intermédiaire à une valeur standard de 10,7 MHz. La valeur du quartz du premier oscillateur local étant de 48 MHz, comme valeur la plus répandue (et donc facilement disponible), nous choisissons 48 MHz - 10,7 MHz = 37,3 MHz comme première fréquence intermédiaire.

Sur le schéma de la figure 6, un quartz de 48 MHz est donc connecté aux broches 1 et 2 de l'oscillateur du MC13135. Une inductance de 820 nH et diverses capacités favorisent les oscillations. Celles-ci parviennent au premier mélangeur, qui reçoit également le signal à une valeur de 37,3 MHz. Il en résulte un signal de sortie, de valeur 10,7 MHz, qui est appliqué sur l'entrée d'un filtre céramique de type SFE10,7 MHz. La sortie de ce filtre est connectée au second mélangeur qui reçoit, également du second oscillateur local, un signal de valeur 10,245 MHz. Sur la sortie du second mélangeur est disponible la différence des deux fréquences, soit 455 kHz qui est la troisième fréquence intermédiaire.

Celle-ci est dirigée vers l'entrée d'un filtre céramique de valeur 455 kHz et de type SFZ455A.

Sur sa sortie, est prélevé le signal qui



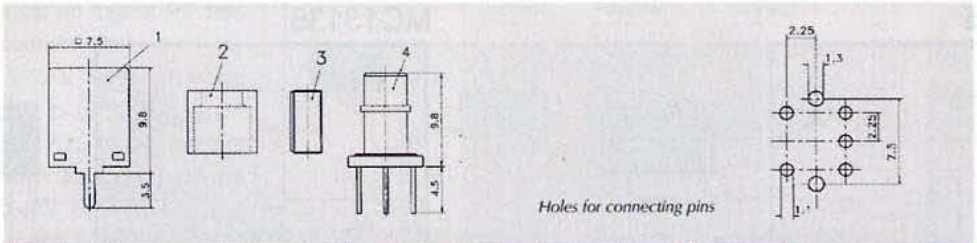
est envoyé vers le limiteur, puis le démodulateur.

Le détecteur de quadrature utilise, pour le MC13135, un pot ferrite blindé avec noyau réglable dont l'inductance doit posséder une valeur de 680 µH. Elle est associée à une capacité de 180 pF, ce qui en fixe la fréquence de travail à 455 kHz.

A ce sujet, plusieurs options existent :

1) Ce pot ferrite peut être acheté déjà réalisé : il est disponible auprès du revendeur italien déjà mentionné, sous la référence BV-114184. Ce modèle présente une valeur d'inductance pouvant varier entre 600 µH et 930 µH. Un condensateur de 180 pF doit lui être adjoint

2) Vous pouvez vous procurer une carcasse de la marque Neosid de type 7A1K et bobiner l'inductance vous-mêmes. Se référer, pour cela, au tableau donné en **figure 12**, qui donne l'inductance spécifique A_L de différents pots. Sachant que l'inductance $L = A_L \cdot N^2$ (où N^2 est le nombre de spires au carré), il est facile de calculer le nombre de spires à effectuer sur le mandrin afin d'obtenir une valeur d'inductance souhaitée. Avec 250 spires, la valeur obtenue est d'environ 600 µH. Utiliser du fil de petit diamètre : entre 6/100ème et 8/100ème de millimètre qui sera bobiné en plusieurs couches. Il convient de



12

Bausatz *assembly*	Bereich *range* [MHz]	Q	Ferrit, Kappenkern *ferrit grade, cup core*	Gewindekern *screw core*	A_L [nH]	Artikelnummer *part number*
7 M 1 K	0,1 ÷ 1	40 ... 100	F 08	F 08	10,5	11 9539 00
7 A 1 K	0,1 ÷ 5	40 ... 120	F 2	F 2	9,5	06 9539 00
7 F 1 K	5 ÷ 15	100 ... 140	F 10 b	F 10 b	9,5	05 9539 00
7 K 1 K	15 ÷ 25	80 ... 110	F 20	F 20	8,5	03 9539 00
7 T 1 K	20 ÷ 60	80 ... 110	F 40	F 40	6,5	02 9539 00
7 V 1 K	50 ÷ 200	60 ... 120	F 100 b	F 100 b	5,5	15 9539 00

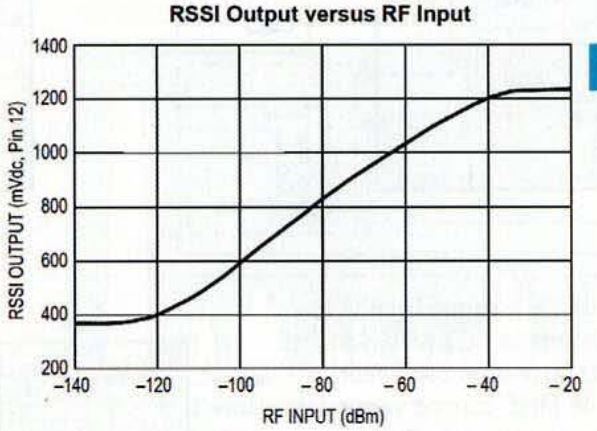
mesurer ensuite la valeur de l'inductance réalisée

3) Un transformateur de fréquence intermédiaire 455 kHz peut, en principe, être utilisé. Essayer les types LMCS4100A (ou A7MCS-10736A), vis jaune et LMCS4102A (ou A7MCS-10735A), vis noire, de Toko

Le signal «basse fréquence» exploitable est alors disponible sur la broche 17 du MC13135. Sur la broche 12, nous disposons du signal RSSI (Received Signal Strength Indication), c'est une indication de la «force» du signal reçu, sous forme d'une tension continue. Ce signal est «tamponné» par l'amplificateur opérationnel interne du circuit.

Le graphique représenté en **figure 13** montre la tension de sortie de la broche 12 du MC13135, en fonction de l'amplitude des signaux RF.

Le signal «audio» est dirigé vers l'amplificateur BF, dont le potentiomètre de volume R3 règle le niveau sonore. C'est un TBA820 qui est chargé de l'amplification du signal BF. Sa puissance de sortie avoisine les 2 W.



13

La section affichage

Le vumètre

Il est intéressant de connaître l'amplitude du signal reçu par l'antenne du récepteur. Nous utilisons, pour cela, le signal issu de la partie RSSI du MC13135 qui varie, selon la force du signal RF, entre 400 mV et 1,2 V. C'est un circuit intégré UAA180 qui est chargé de l'affichage du niveau présent sur son entrée, au moyen de douze leds. Il nécessite deux tensions de références : l'une «basse» et l'autre «haute». Une diode zéner de 2,7 V en est chargée.

Les résistances ajustables R12 et R19 permettent le réglage de ces deux tensions de références.

L'indicateur de fréquence

Afin de connaître sur quelle fréquence le récepteur est réglé, trois circuits UAA180 permettent le pilotage de 36 leds. Chacune d'elles s'illumine pour une progression de la tension de «syntonisation» de 0,9 V (chiffre approximatif ; en réalité, 0,9111 V). Ainsi, si la dixième led est active et pour la bande «basse», en se référant au graphique de la figure 2, nous verrons que le récepteur est réglé sur la fréquence comprise entre 96 MHz et 100 MHz.

Cela ne donne qu'une indication approximative, mais elle est néanmoins suffisante.

La tension d'accord pouvant atteindre 33 V et les circuits UAA180 n'acceptant au maximum que 5 V en entrée, la résistance ajustable R22 permet d'en atténuer l'amplitude. La diode zéner DZ3 permet le réglage de la tension de référence et les résistances R7, R13, R15, R23, R26 et R37 fixent les seuils «bas» et «haut» des trois UAA180.

Le régulateur de tension IC10 génère les 12 V nécessaires au fonctionnement de cette platine.

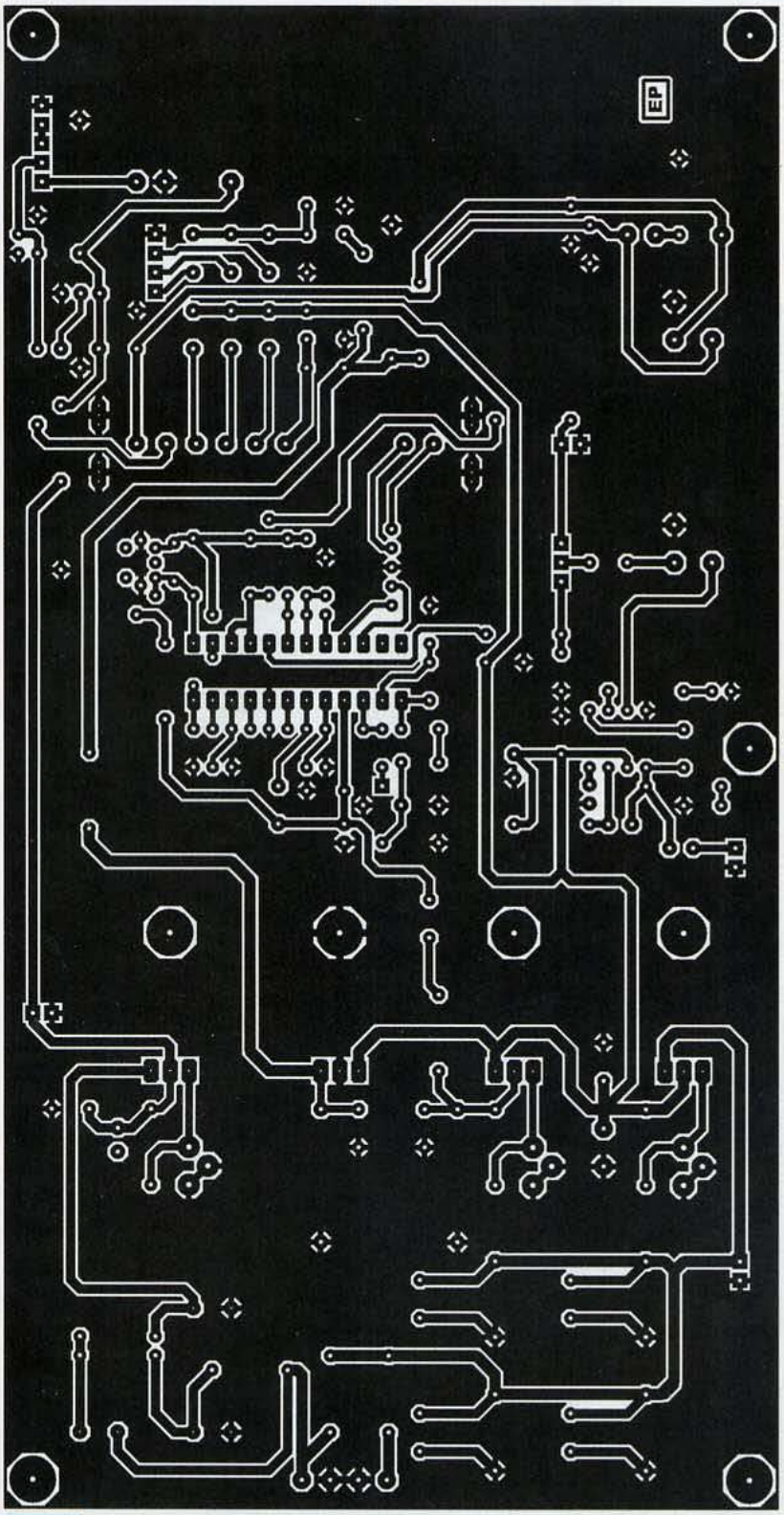
La section alimentation

Le récepteur nécessite des tensions stables et «propres». C'est pourquoi, chacun de ses étages possède sa propre alimentation.

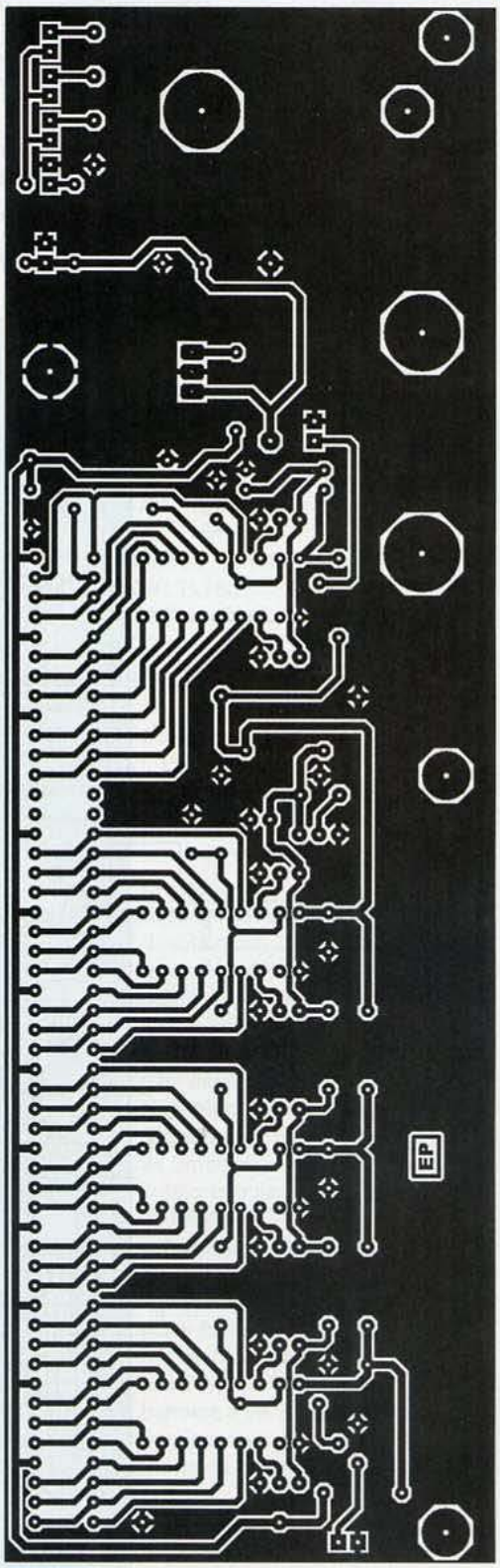
Le primaire du transformateur est alimenté par la tension secteur de 230 V, qui passe par un filtre, destiné à supprimer tout parasite.

La tension secondaire redressée est filtrée par une batterie de condensateurs de 1000 µF et 100 nF. Viennent ensuite les régulateurs de tensions :

- IC8, un LM317, génère les 10/12 V



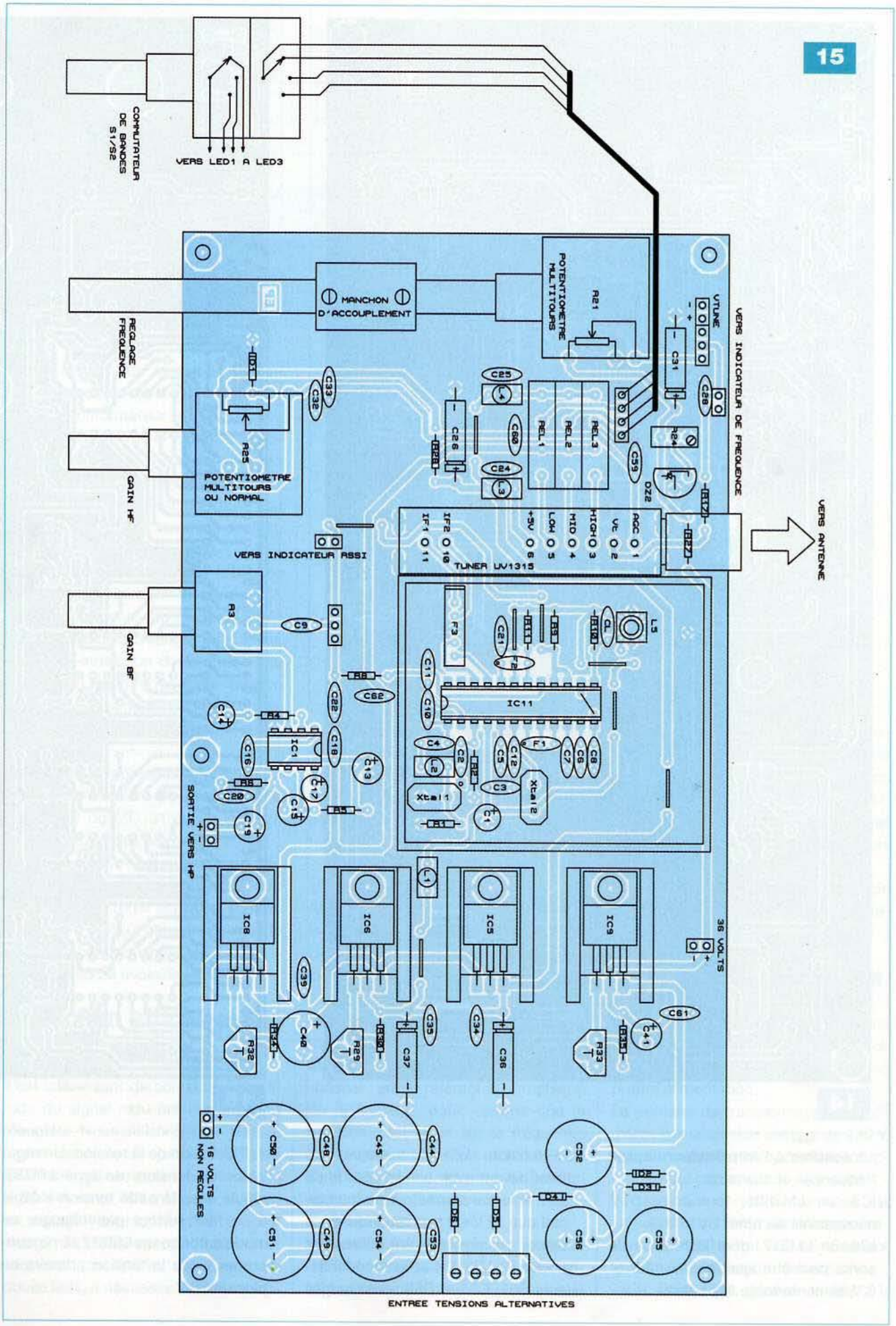
14

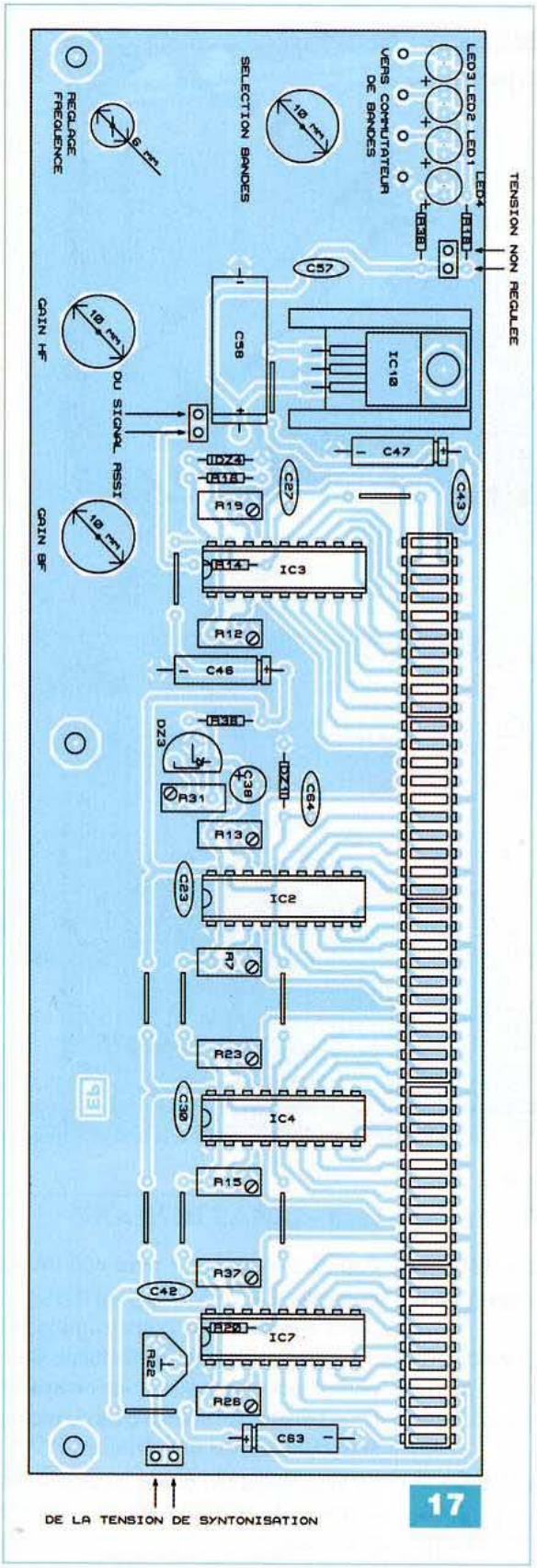


16

nécessaires à l'amplificateur «basse fréquence» et aux relais
- IC5, un LM7805, fournit les 5 V nécessaires au tuner UV1315/A
- IC6, un LM317, dont la tension de sortie peut être ajustée entre 4 V et 6 V, alimente toute la partie FI
- La tension de «syntonisation» du tuner devant avoir une amplitude de 33 V et le transformateur ne fournissant que 12 V sur son secondaire, un tripleur de tension a été utilisé. Les diodes D2, D3, D4 et les condensateurs C52, C55 et C56 sont chargés de l'élévation de la tension. Un régulateur de tension, de type LM783, régule ensuite cette tension à 36 V. Il ne faut surtout pas changer ce modèle contre un LM317, il ne supporterait pas la tension primaire de plus de 50 V

15


COMMUTATEUR DE BANDES S1/S2
VERS LED1 A LED3
MANCHON D'ACCOUPLEMENT
POTENTIOMETRE MULTITOURS
R21
VTUNE
VERS INDICATEUR DE FREQUENCE
REGLAGE FREQUENCE
POTENTIOMETRE MULTITOURS OU NORMAL
R23
GAIN HF
VERS INDICATEUR RSSI
TUNER UV1315
VERS ANTENNE
GAIN BF
R3
SORTIE VERS HP
IC11
IC1
IC8
IC6
IC5
IC9
Xtal1
Xtal2
36 VOLTS
16 VOLTS NON REGULES
ENTREE TENSIONS ALTERNATIVES



Nomenclature

• Résistances

R1, R8, R16, R17 : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R2 : 5,1 kΩ (vert, marron, rouge)
R9 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R3 : potentiomètre 10 kΩ / courbe A
R24, R31, R33 : ajustable multitours 10 kΩ
R4 : 120 Ω (marron, rouge, marron)
R5 : 56 Ω (vert, bleu, noir)
R6 : 10 Ω (marron, noir, noir)
R7, R12, R13, R15, R19, R23, R26, R37 : ajustable multitours 5 kΩ
R10 : 27 kΩ (rouge, violet, orange)
R11 : 360 Ω (orange, bleu, marron)
R14 : 15 kΩ (marron, vert, orange)
R18, R38 : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
R20 : 2,7 kΩ (rouge, violet, rouge)
R21 : potentiomètre 10 tours 100 kΩ / courbe A
R22 : ajustable multitours 100 kΩ
R25 : potentiomètre 4,7 kΩ / courbe A
R29, R32 : ajustable multitours 4,7 kΩ
R27, R36 : 470 Ω (jaune, violet, marron)
R28 : 1,3 kΩ (marron, orange, rouge)
R30, R34 : 220 Ω (rouge, rouge, marron)
R35 : 82 Ω (gris, rouge, noir)

• Condensateurs

C1, C14, C15, C40, C58 : 100 µF / 25V
C41 : 100 µF / 50V
C2, C3, C6, C7, C8, C18, C21, C23, C24, C25, C27, C28, C30, C32, C33, C34, C35, C39, C42, C43, C44, C48, C49, C53, C57, C59, C60, C61, C62, C64 : 100 nF
C4 : 10 nF
C5 : 120 pF
C9, C20 : 220 nF
C10 : 22 pF
C11 : 4,7 pF
C12 : 47 pF
C13, C19 : 470 µF / 25V
C52, C55, C56 : 470 µF / 63V
C16 : 220 pF
C17 : 47 µF / 25V
C22 : 150 nF
C26, C29, C36, C37, C46, C47, C63 : 15 µF / 25V au tantale
C31 : 15 µF / 50V
C38 : 10 µF / 25V
C45, C50, C51, C54 : 1000 µF / 25V
CL : 180 pF, capacité d'accord de l'inductance L5

• Semi-conducteurs

D1 : BAT85
D2, D3, D4, D5, D6 : 1N4001
DZ1 : 4,7V
DZ2, DZ3 : TL431CLP
DZ4 : 2,7V
LED1, LED2, LED3, LED4 : diode électroluminescente de couleur quelconque
1 bargraphe rouge (12 leds)
3 bargraphes verts (12 leds)
IC1 : TBA820
IC2, IC3, IC4, IC7 : UAA180
IC5 : LM7805
IC6, IC8 : LM317
IC9 : TL783
IC10 : LM7812
IC11 : MC13135 ou MC13136, voir texte (Electronique Diffusion)

• Inductances

L1, L3, L4 : 1 µH
L2 : 820 nH
L5 : pot blindé 680 µH (voir texte)

• Divers

1 tuner UV1315/A (Electronique Diffusion)
1 quartz 48 MHz
1 quartz 10,245 MHz
1 filtre céramique K2950M, 38,9 MHz (voir texte)
1 filtre céramique SFE10,7 MHz
1 filtre céramique SFZ455 kHz
1 support pour circuit intégré, 24 broches
4 supports pour circuit intégré, 18 broches
1 support pour circuit intégré, 8 broches
1 transformateur 2 x 12 V / 12 VA
1 porte-fusible + fusible 100 mA
1 filtre secteur Schaffner pour CI
3 relais 1R/T - 12 V (Farnell)
2 borniers à vis à deux points
2 borniers à vis à quatre points
Barrette de broches carrées «sécable»
Barrette de supports femelles pour broches carrées «sécables»
1 commutateur 2 circuits / 3 positions
1 HP/4 Ω
Fil de câblage de différentes couleurs

La réalisation

La réalisation du récepteur nécessite trois platines :

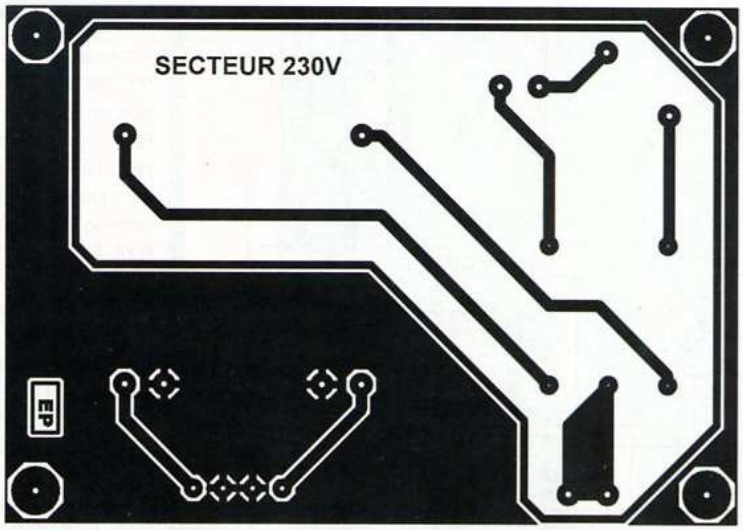
- La platine principale, dont le dessin du circuit imprimé est proposé en **figure 14** et le schéma d'implantation en **figure 15**
- Le platine d'affichage, dont le tracé du circuit imprimé est représenté en figure 16 et le schéma de câblage en **figure 17**
- La platine d'alimentation, avec son circuit imprimé en **figure 18**, tandis que la **figure 19** représente son schéma d'implantation

Bien que le nombre des composants

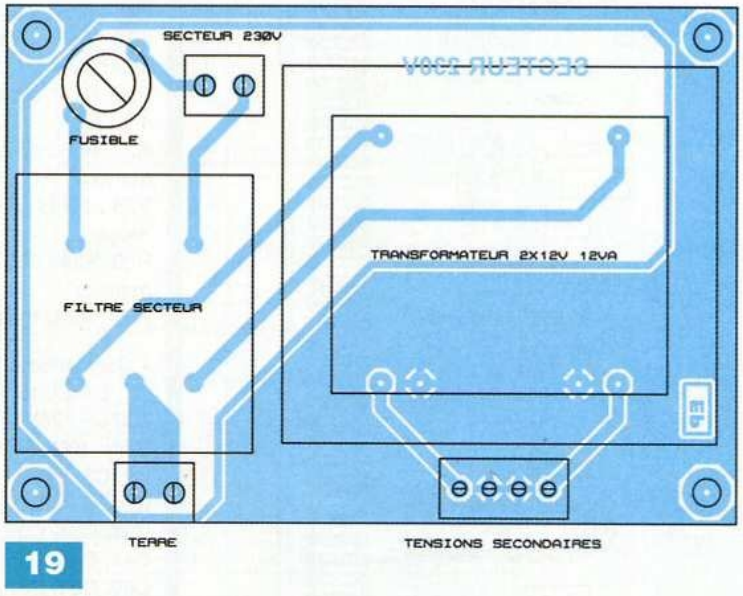
soit important, le câblage ne présente pas de difficultés particulières. Il suffit de respecter les recommandations suivantes :

- Câbler tout d'abord les straps et les résistances
- Les condensateurs de petites valeurs et les supports de circuits intégrés. En ce qui concerne le MC13135, nous recommandons vivement l'utilisation d'un support le plus bas possible. Il pourra également être soudé directement sur le circuit imprimé après les essais des alimentations
- Implanter les régulateurs, munis de petits dissipateurs
- Souder les grosses capacités et les borniers à vis
- Souder les potentiomètres. R21 sera obligatoirement un modèle multitours dont l'axe sera prolongé au moyen d'une bague

Nous avons prévu un blindage protégeant toute la partie FI. Celui-ci est visible sur le dessin d'implantation.
Le récepteur fonctionne parfaitement sans ce blindage.
Toutefois, lors de l'insertion du montage dans un boîtier métallique, si des troubles de fonctionnement apparaissent, il conviendra de le réaliser.
Il suffira d'utiliser de l'époxy double face en 8/10ème de mm.
Le câblage achevé, au moyen de deux petites équerres métalliques, fixer la platine d'affichage au circuit principal.
Câbler les différents fils reliant les relais au commutateur et aux leds, les fils amenant la tension non régulée au régulateur de tension et les fils reliant la tension de «syntonisation» et la tension RSSI aux entrées des UAA180.
Avant d'insérer les circuits intégrés et d'implanter le tuner, il convient de procéder aux essais et réglages des alimentations, ainsi que ceux des tensions de références.
Il suffit de connecter la sortie de la platine « alimentation » au bornier à vis de la platine « principale » et de mettre sous tension.
Régler ensuite les tensions de sorties des régulateurs aux valeurs indiquées plus haut.
Faire de même pour les tensions de références réglables :



18



19

- 33 V pour DZ2, réglage par R24
- 3,3 V en sortie de R20, réglage par R22
- 3,3 V pour DZ3, réglage par R31

En ce qui concerne les circuits intégrés UAA180 :

- La dernière led de IC2 doit s'illuminer pour 1,1 V en entrée
- La première led de IC4 doit s'illuminer pour 1,19 V
- La dernière led de IC4 doit s'illuminer pour 2,2 V en entrée
- La première led de IC7 doit s'illuminer pour 2,29 V
- La dernière led de IC7 doit s'illuminer pour 3,3 V en entrée

Pour IC3, régler R12 pour 400 mV et R19 pour 1,2 V.
C'est terminé, vous pouvez implanter les circuits intégrés et le tuner, puis passer aux essais finaux. Le récepteur sous tension, un souffle plus ou moins important doit se faire entendre.
Le seul réglage consiste à manœuvrer le noyau du pot blindé L5, de manière à ce que le souffle soit le plus fort possible. Il suffit ensuite, l'antenne connectée au récepteur, de manœuvrer le potentiomètre d'accord afin de capter des stations.

P. OGUIC
p.oguic@gmail.com

HORS-SÉRIE AUDIO
ELECTRONIQUE PRATIQUE

MONTAGES AUDIO À RÉALISER SOI-MÊME

OFFRE SPÉCIALE N°5 + N°6
10 €
France métropolitaine

LES NUMÉROS HORS-SÉRIE NE SONT PAS INCLUS DANS LES ABONNEMENTS
SOMMAIRES DÉTAILLÉS SUR *WWW.ELECTRONIQUEPRATIQUE.COM* - « ARCHIVES 5 - 6»

Bon à retourner à :
TRANSOCÉANIC - Électronique Pratique - 3, boulevard Ney 75018 Paris - France

EP367

□ **Je profite de votre « offre spéciale » en vous commandant les HORS-SÉRIE AUDIO N°5 + N°6**
(Tarif spécial pour les 2 numéros, frais de port inclus) **(Attention : HORS-SÉRIE N°1, N°2, N°3 et N°4 ÉPUISÉS)**
France Métropolitaine : 10,00 € - DOM par avion : 15,00 €
Union européenne : 15,00 € - TOM, Europe (hors UE), Canada, USA : 17,00 € - Autres destinations : 19,00 €

Je commande uniquement :

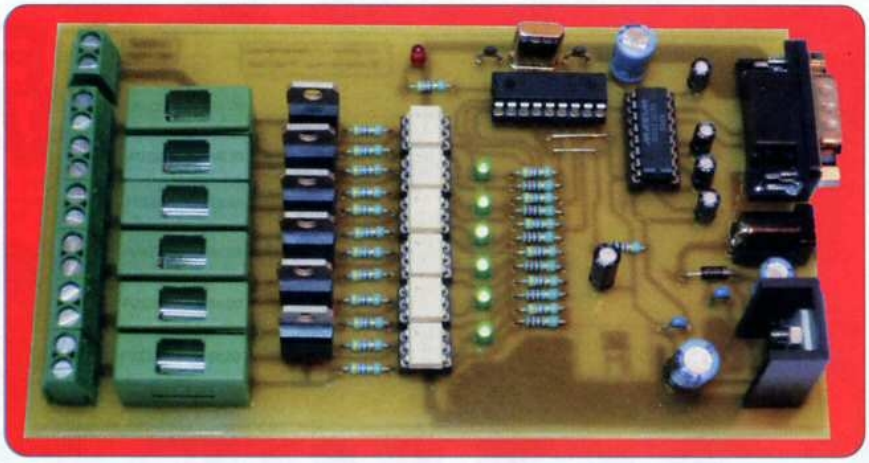
□ □ **HORS-SÉRIE AUDIO N°5** □ **HORS-SÉRIE AUDIO N°6**
(Attention : HORS-SÉRIE N°1, N°2, N°3 et N°4 ÉPUISÉS)
(Tarif par numéro, frais de port inclus)
France Métropolitaine : 7,00 € - DOM par avion : 9,00 €
UE + Suisse : 9,00 € - TOM, Europe (hors UE), Canada, USA : 10,00 € - Autres destinations : 11,00 €

J'envoie mon règlement □ **par chèque ci-joint** *à l'ordre de Électronique Pratique.* *Paiement par chèque réservé à la France + DOM-TOM*
□ **par virement bancaire** *(IBAN : FR76 3005 6000 3000 3020 1728 445 • BIC : CCFRFRPP)*

□ M. □ Mme □ Mlle
Nom _____ Prénom _____
Adresse _____
_____
Code postal _____ Ville/Pays _____
Tél. ou e-mail _____

Minuteur retardateur sur PC

Nous vous proposons de réaliser un module de commande comportant six fonctions indépendantes, pouvant être configurées en mode «minuteur» ou «retardateur» et pilotées depuis une interface «logicielle» sur PC.



Cette platine va vous permettre de commander six appareils indépendants, selon un mode «minuteur» ou «retardateur», pouvant couvrir une durée de 1 s à 32 000 h. Les sorties de «puissance» sont interfacées via six triacs de type BTA08, pouvant délivrer jusqu'à 8 A sous une tension de 400 V. Un logiciel d'interface permet de configurer les temporisations de chacun des modes. Il est également possible de définir, depuis le logiciel, un mode «différé», pour lequel la séquence de temporisation ou de retard commence à un horaire programmé.

Schéma de principe

Le schéma de principe est proposé **figure 1**. Les sorties du port B (RB0, RB1, RB3, RB4, RB6 et RB7) du microcontrôleur PIC 18F88 pilotent chacune un opto-triac de type MOC 3041, ainsi qu'une led de visualisation. Elle permet de signaliser l'état de la sortie correspondante. L'opto-triac intègre un circuit de détection de passage à zéro qui permet le «pilotage» du triac au moment du passage à zéro de la tension du secteur.

Ce dispositif élimine de nombreux problèmes de parasitages et évite de commander le triac en charge (**figure 2**).

La structure interne du MOC 3041 est visible en **figure 3**. Celui-ci est encapsulé dans un boîtier en plastique à six broches.

L'intérêt d'utiliser un opto-triac est de pouvoir isoler «galvaniquement» le microcontrôleur et le PC du secteur 220 V, évitant ainsi toute liaison dangereuse entre partie «puissance» et partie «commande».

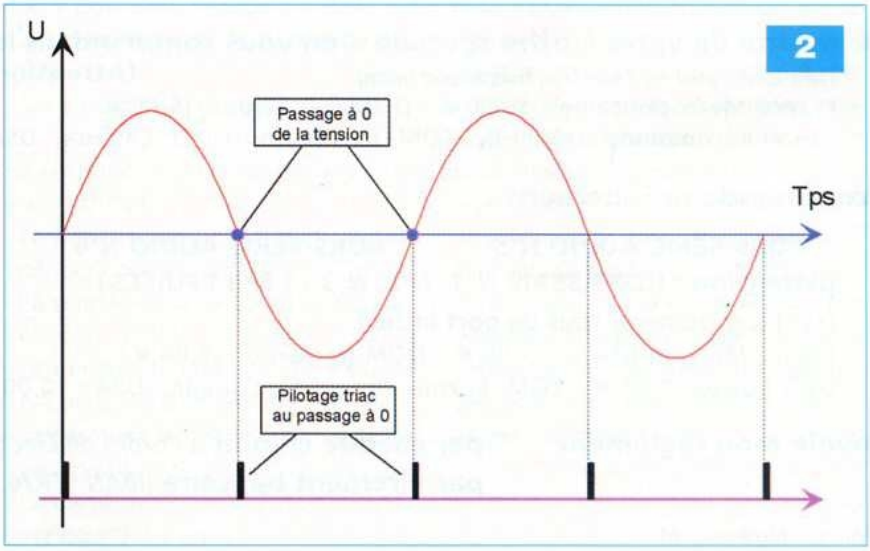
Les deux résistances de 470 Ω, connectées d'une part au secteur et d'autre part aux broches 4 et 6 du MOC 3041 permettent à l'opto-triac de pouvoir détecter le passage à zéro de la tension secteur pour commander, le cas échéant, la gâchette du triac à cet instant précis.

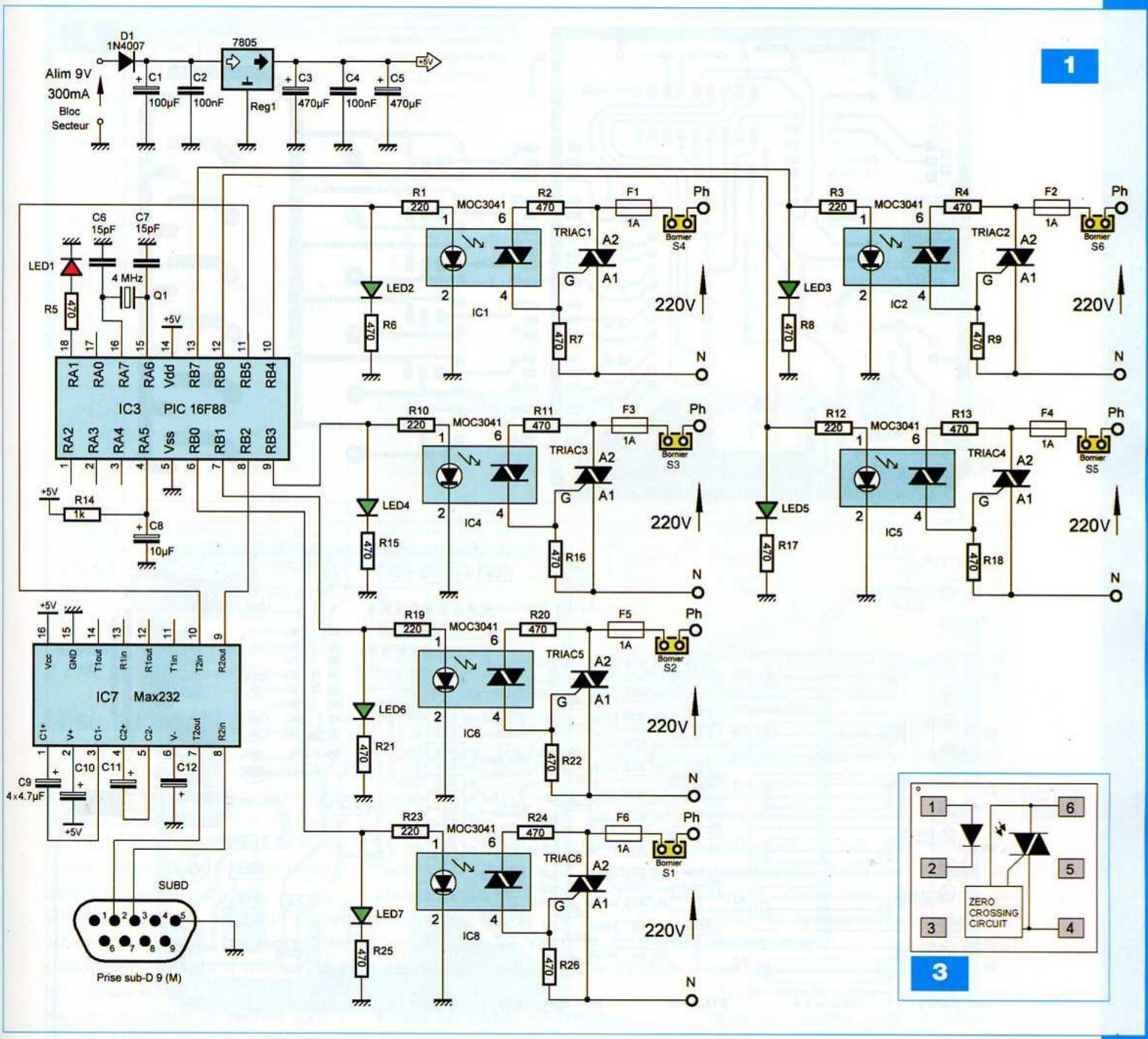
La sortie de chaque opto-triac (broche 4) commande la gâchette d'un triac. Ce composant de puissance est assimilable à un interrupteur qui se ferme en appliquant un signal sur son électrode de commande (gâchette ou «gate» en anglais). Une résistance de 220 Ω limite le courant dans chacune des entrées de l'opto-triac. La valeur minimale de déclenchement est d'environ 15 mA.

Chaque sortie est protégée par un fusible de 1A, ce qui permet de commander une puissance de 220 W sous 220 V. Pour des puissances supérieures, se référer au chapitre «mise en service».

Une résistance de 470 Ω limite le courant dans chaque led de visualisation.

Pour la section communication avec le PC, le microcontrôleur PIC 16F88 est interfacé avec le port «série», via un





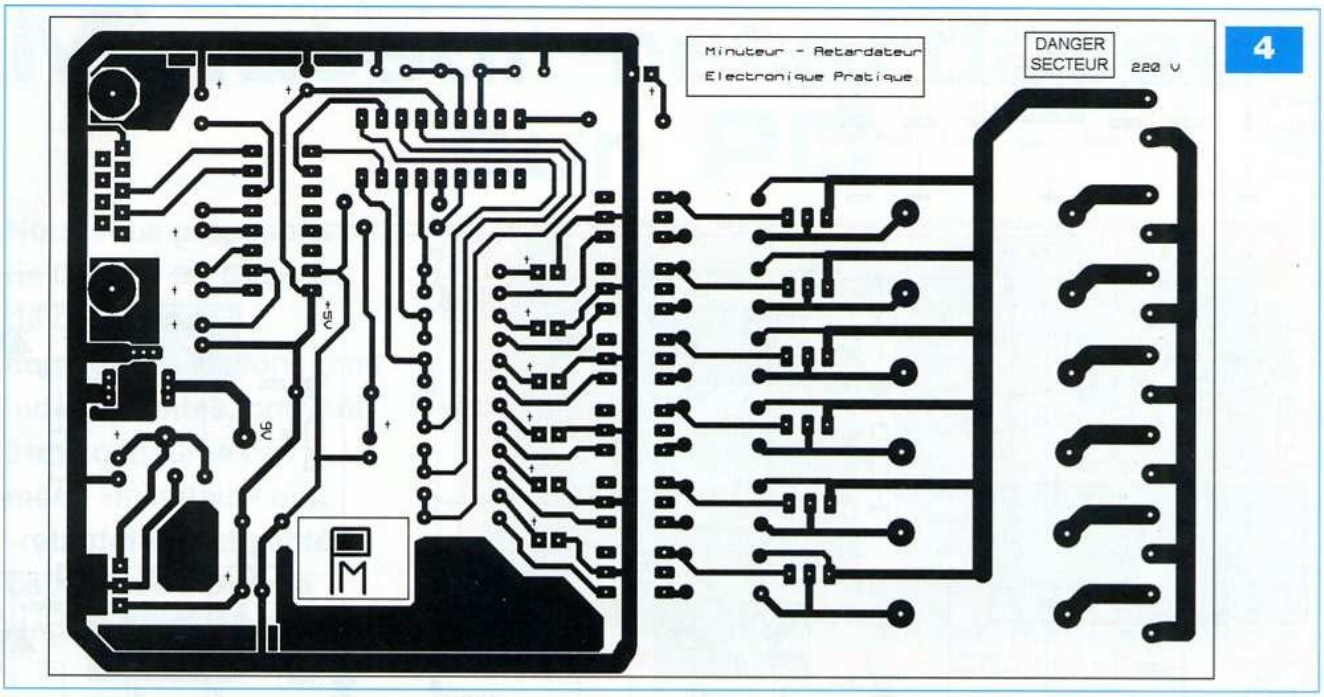
circuit MAX 232. Sa fonction est de remettre en forme les signaux issus du PC, vers le PIC et inversement. La liaison «série» est configurée côté PC et microcontrôleur PIC en 9 600 bauds, 8 bits de données, aucune parité et 1 bit de stop. Le microcontrôleur est cadencé à 4 MHz.

L'alimentation est assurée par un régulateur de type 7805. La consommation, lorsque les six sorties sont pilotées, est de l'ordre de 120 mA.

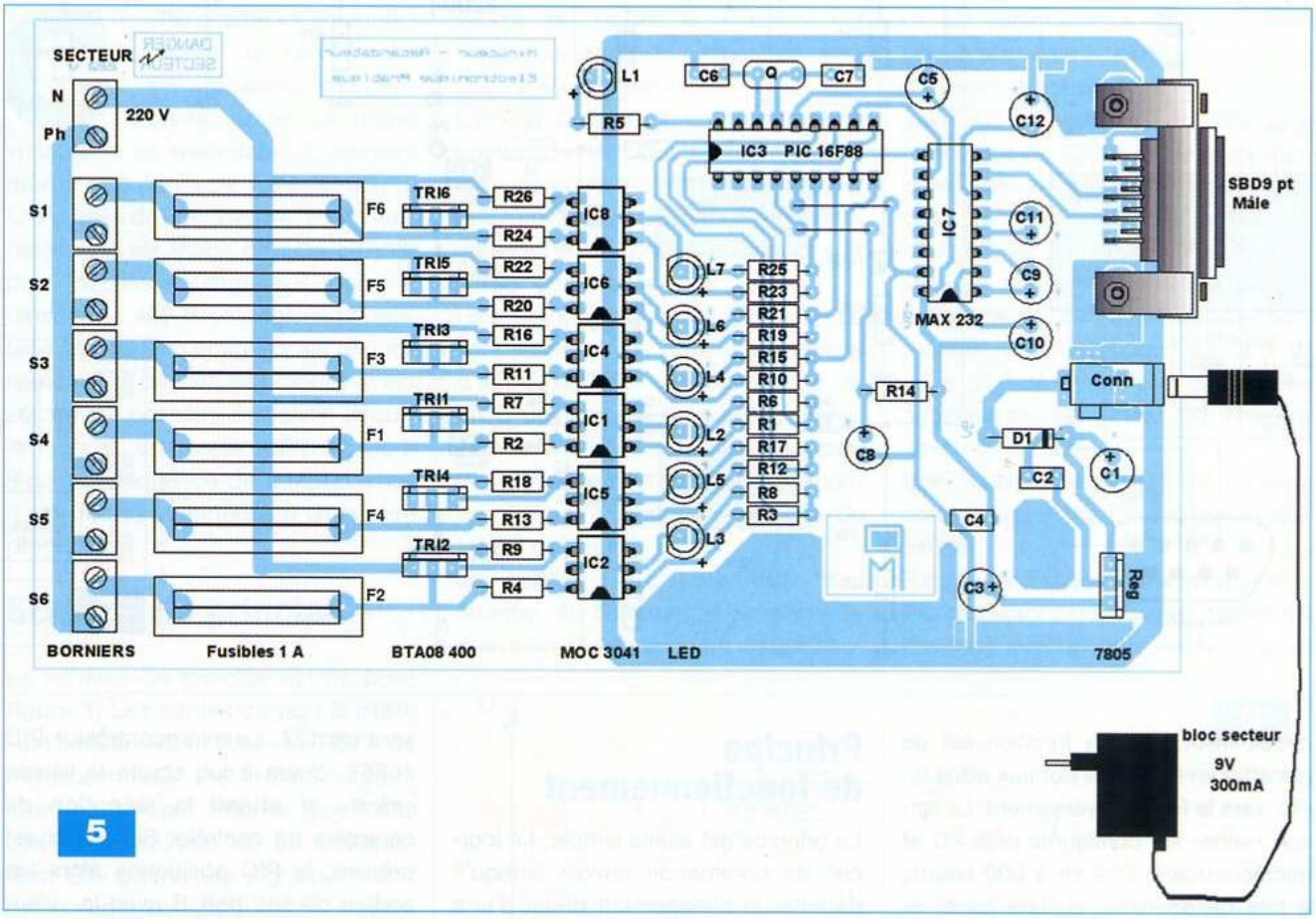
Une diode protège les semiconducteurs contre une inversion des polarités du bloc secteur.

Principe de fonctionnement

Le principe est assez simple. Le logiciel de commande envoie (lorsqu'il détecte un changement d'état d'une sortie, suite à une fin de temporisation par exemple) sur le port «série» sélectionné, un caractère de contrôle «n», suivi d'une valeur comprise entre 0 et 127 (exemple : n1). Cette valeur est calculée en fonction de la sortie à activer. Par exemple, si les six voyants du logiciel sont rouges, la valeur envoyée sur le port «série» sera de 127. Le microcontrôleur PIC 16F88, quant à lui, scrute la liaison «série» et attend la réception du caractère de contrôle. Si celui-ci est présent, le PIC positionne alors les sorties de son port B avec la valeur (comprise entre 0 et 127) transmise avec le caractère de contrôle. Un «time - out» de 5 s est configuré sur la scrutation de la liaison «série», ce qui signifie que le programme du PIC attendra 5 s avant de relancer une demande de scrutation de la liaison «série». A chaque «time - out» échu, la LED1 change d'état.



4



5

La réalisation

La **figure 4** représente le dessin des pistes cuivrées du circuit imprimé. Celui-ci devra être gravé avec un soin tout particulier (méthode photographique), la platine étant raccordée d'une part au PC et surtout au secteur 220 V.

Le perçage des pastilles se fera tout d'abord avec un foret de 0,8 mm. Certaines seront repercées à 1,5 mm pour permettre le passage des pattes plus larges des composants tels que les supports des fusibles.

La **figure 5** précise l'implantation des composants. Souder dans un premier temps les résistances, les straps, les supports DIL, les condensateurs, le quartz, pour terminer par les borniers, les leds, la prise DB9, les triacs, le connecteur jack d'alimentation et les supports des fusibles.

Le cordon «série» reliant la platine au PC peut être réalisé avec du câble en nappe et deux prises DB9 (raccordement précisé en **figure 6**).

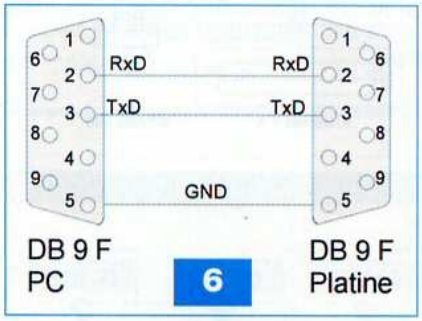
Nomenclature

• Semiconducteurs
IC1, IC2, IC4, IC5, IC6, IC8 : MOC3041
IC3 : PIC 16F88
IC7 : MAX232
TRI1 à TRI6 : BTA08 (St-Quentin-Radio)
D1 : 1N4007
LED1 à LED7 : led Ø 3 mm (6 vertes, 1 rouge)
Reg1 : 7805

• Résistances ± 5%
R2, R4 à R9 : 470 Ω (jaune violet marron)
R1, R3, R10, R12, R19, R23 : 220 Ω (rouge rouge marron)
R14 : 1 kΩ (marron noir rouge)
R11, R13, R15 à R18, R20 : 470 Ω (jaune violet marron)
R21, R22, R24, R25, R26 : 470 Ω (jaune violet marron)

• Condensateurs
C1 : 100 µF / 63 V sortie radiale
C2, C4 : 100 nF plastique
C3, C5 : 470 µF / 16 V sortie radiale
C6, C7 : 15 pF céramique
C8 : 10 µF / 16 V sortie radiale
C9 à C12 : 4,7 µF / 16V, sortie radiale

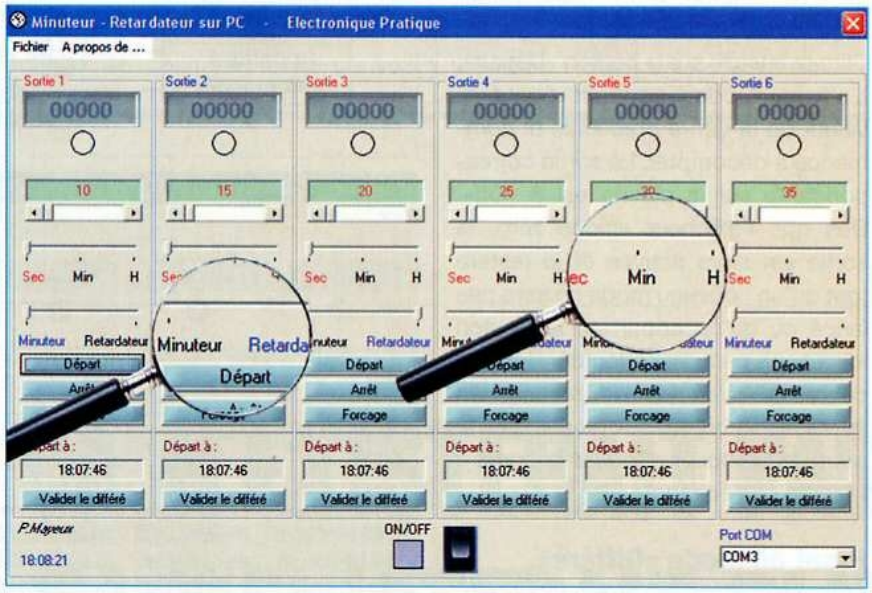
• Divers
6 supports DIL tulipe, 6 broches
1 support DIL tulipe, 16 broches
1 support DIL tulipe, 18 broches
1 prise SUB-D 9 points, mâle, pour circuit imprimé
1 jack alim, femelle, coudé, pour CI (5,5 x 2,1)
1 cordon «série» femelle - femelle (non croisé)
7 borniers doubles, à vis, pour circuit imprimé
6 supports à souder, pour fusibles en verre 5 x 20 (isolés) (St-Quentin-Radio)
6 fusibles en verre 1 A
1 dissipateur pour 7805
Q1 : quartz 4 MHz



Les fils ne doivent pas être croisés (2 avec 2, 3 avec 3).

Mise en service

Télécharger le fichier «MIN_RETARD .zip» sur notre site (*www.electroniquepratique.com*). Programmer le microcontrôleur PIC 16F88 avec le fichier binaire «MIN_RETARD.HEX» présent dans le fichier téléchargé.
Vérifier l'absence de court-circuit côté pistes cuivrées, les valeurs des composants, le sens d'insertion des opto-triacs et des triacs.
Ne pas raccorder le secteur 220 V et alimenter le module uniquement avec un bloc secteur (300 mA) positionné sur 9 V.
La LED1 de la platine doit s'illuminer, puis s'éteindre, avec une périodicité d'environ 5 s pour chaque état.
Connecter la platine au PC, via un cordon «série».
Lancer ensuite le logiciel de commande «min_retard.exe» téléchargé sur notre site.
Sélectionner à l'aide de la liste déroulante «port COM», le canal de communication «série» du PC sur lequel la platine est reliée (COM1 à COM10).
Appuyer ensuite sur le bouton marche.



Le voyant On/Off de l'interface logicielle doit s'illuminer et les six afficheurs passer en mode «actif» (écriture foncée).
Côté platine, les six leds indiquant l'état des sorties doivent être éteintes.

Essai en mode «Forçage»

Cliquer sur le bouton «Forçage» de chaque sortie et vérifier que la led correspondant à la sortie commandée s'illumine sur la platine.
Une fois les six leds activées, cliquer sur le bouton «Arrêt» de chaque sortie et vérifier l'extinction de celles-ci.
Il est à noter qu'un click «droit» sur l'un des boutons «Arrêt» force toutes les sorties à «Off».

Essai en mode «Minuteur»

Positionner les six curseurs de mode sur la position «Minuteur». L'étiquette «Minuteur» passe en bleu (**figure 7**).
Sélectionner une gamme de temps, pour chaque sortie, avec le curseur de période (Seconde, Minute ou Heure). Renseigner le champ de durée de temporisation (champ de couleur vert clair) avec une valeur comprise entre 1 et 32 000.
Utiliser, soit le curseur situé en-dessous du champ, soit en cliquant directement dans le champ et en renseignant la durée à effectuer avec le pavé numérique.
Cliquer ensuite sur le bouton «Départ». La sortie correspondante est pilotée, sur la platine, pour la période de temps définie auparavant. L'afficheur correspondant commence à compter.
Dès que l'afficheur indique la valeur prédéfinie dans la zone de texte, alors la sortie est inactivée.
Répéter cet essai avec les six sorties.
Un appui sur le bouton «Arrêt» stoppe la temporisation et passe la sortie à «Off».

7

Essai en mode «Retardateur»

Positionner les six curseurs de mode sur la position «Retardateur».

L'étiquette «Retardateur» passe en bleu (figure 7). Ce mode correspond à un compte à rebours. Sélectionner une gamme de temps pour chaque sortie avec le curseur de période (Seconde, Minute ou Heure).

Renseigner le champ de durée de temporisation (champ de couleur vert clair) avec une valeur comprise entre 1 et 32 000. Utiliser, soit le curseur situé en dessous du champ, soit en cliquant directement dans le champ et en renseignant la durée à effectuer avec le pavé numérique.

Cliquer ensuite sur le bouton «Départ». L'afficheur correspondant prend la valeur de la durée prédéfinie et commence à décompter. La sortie correspondante sur la platine est à «Off». Dès que l'afficheur affiche zéro, la sortie est alors activée et le restera tant qu'un nouveau mode ne sera pas lancé ou qu'un appui sur le bouton «Arrêt» ne sera pas effectué. Répéter cet essai avec les six sorties. Un appui sur le bouton «Arrêt» stoppe le compte à rebours et passe la sortie à «Off» le cas échéant.

Essai en mode «Différé»

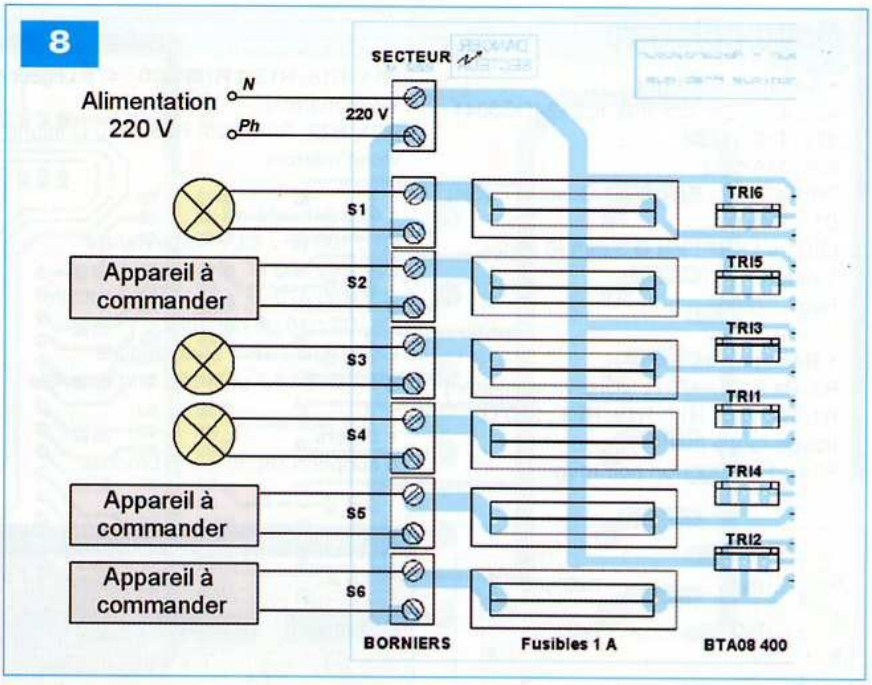
Le mode différé fonctionne indépendamment avec la minuterie ou le retardateur. Indiquer dans la zone de texte située au dessus du bouton «Valider le différé» l'heure à laquelle vous souhaitez déclencher le dispositif. Un click «droit» sur cette zone de texte met l'heure courante du PC dans celle-ci. Cliquer ensuite sur le bouton «Valider le différé».

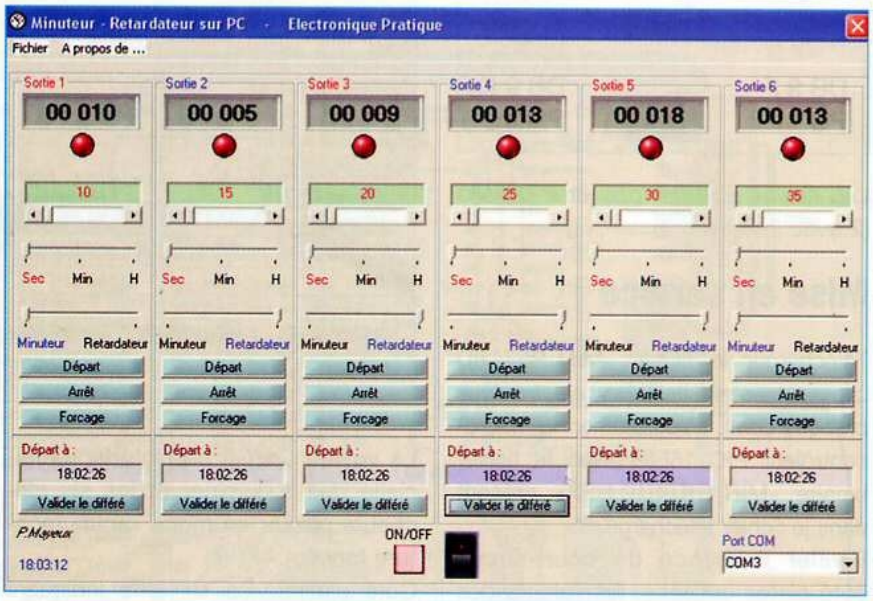
La zone de texte passe en violet, indiquant la prise en compte du différé. Dès que l'heure du PC correspond à l'heure programmée, le «minuteur» ou le «retardateur» concerné se déclenche alors comme si vous aviez appuyé sur le bouton «Départ». Un appui sur le bouton «Arrêt» stoppe le mode différé.

Mélange des modes

Il est bien sûr possible de panacher le mode «minuteur» avec le mode «retardateur» pour, par exemple, utiliser quatre minuteries et deux comptes à rebours. En sortant du logiciel, la configuration est enregistrée automatiquement.

8





9

Mise hors service des sorties à la fermeture

Il est possible de forcer la mise «hors service» des sorties, lorsque l'on quitte le logiciel ou bien que l'on se déconnecte de la liaison «série». Pour valider ou invalider cette option, aller dans le menu «Fichier», puis sélectionner «Extinction des sorties à la fermeture». Il est à noter que, par défaut, cette option est validée.

Essai en 220 V

Ne pas hésiter à revérifier une dernière fois le circuit de puissance avant de raccorder le secteur 220 V. Pour des raisons de sécurité, le montage doit être inséré dans un boîtier en plastique.

En cas de non fonctionnement, ne pas toucher les composants, notamment les triacs, les fusibles ou encore les circuits MOC 3041, sans avoir au préalable déconnecté le secteur de 220 V. Vous pouvez relier, par exemple, six lampes de 60 W aux borniers des sorties et alimenter en 220 V (**figure 8**).

Attention, les triacs sont des modèles de 8 A, ce qui correspond théoriquement à une puissance maximale de lampe de plus de 1 500 W.

Les fusibles sont, quant à eux, des modèles de 1 A, ce qui limite le mon-

tage à une utilisation avec des lampes de 220 W max.
Dans le cas où vous voudriez «piloter» des lampes ou des dispositifs de plus fortes puissances, il sera impératif d'augmenter la largeur des pistes du circuit imprimé, notamment les pistes des sorties des triacs.
Faute de quoi, le circuit imprimé chauffera, ce qui conduira à une destruction du cuivre…
Une fois les lampes connectées aux six sorties, recommencer les essais en modes «minuteur» et «retardateur» comme nous l'avons vu précédemment et vérifier la partie puissance.
À noter qu'il est également possible de «piloter» des lampes ou des dispositifs en 24 V, ou toute autre tension alternative, sans toutefois dépasser la tension max d'utilisation des BTA08.
Dans ce cas, ce sera le secondaire du transformateur utilisé qui remplacera le 220 V sur la platine.

Le logiciel de commande

Le logiciel est réalisé sous Visual Basic (**figure 9**). Celui-ci fonctionne avec les versions XP et W9x de Windows.
Le logiciel pourra également être exécuté depuis une clé USB.
Comme de coutume, vous pouvez télécharger gratuitement ce logiciel sur le site de la revue : *www.electroniquepratique.com*

Conclusion

Avec cet outil sur PC, il vous sera possible de «piloter» divers appareils ou dispositifs avec des modes «minuteur» ou «compte à rebours» et, en plus, avec la possibilité de définir des horaires différés, ce qui est toujours bien utile. Les applications sont multiples puisque les sorties peuvent commander de nombreux appareils domotiques.

P. MAYEUX

Site auteur : *http://p.may.chez-alice.fr*

SANS LUI, ÇA N'EXISTERAIT PAS
SANS VOUS, ÇA N'EXISTERAIT PLUS.

En octobre 1985, Coluche eut l'idée de lancer un appel à toutes les bonnes volontés pour distribuer des repas aux plus démunis. Les Restos du Cœur étaient nés. Sans cet artiste, et sa persévérance qui l'a amené à plaider cette cause devant le Parlement Européen, les Restos n'existeraient pas.

Depuis, des dizaines de milliers de bénévoles participent chaque année à ce grand élan de générosité qui a permis en 2010/2011 de servir plus de 109 millions de repas et de faire face à une hausse constante du nombre d'inscrits, tout en amplifiant les actions d'insertion.

Aujourd'hui, Coluche n'est plus là mais l'idée de lutter contre l'exclusion en donnant nourriture, chaleur et réconfort est plus que jamais d'actualité. Il est de notre responsabilité de la faire vivre.

Envoyez vos dons aux Restaurants du Cœur 75515 Paris Cedex 15 ou www.restosducoeur.org

AGRÉÉE PAR COMITÉ DE LA CHARTE don en confiance

Les Restos du Cœur remercient vivement ce titre de presse de s'associer à leur action en leur offrant cet espace.

© BJM Boulogne